ISSN 1017-0863

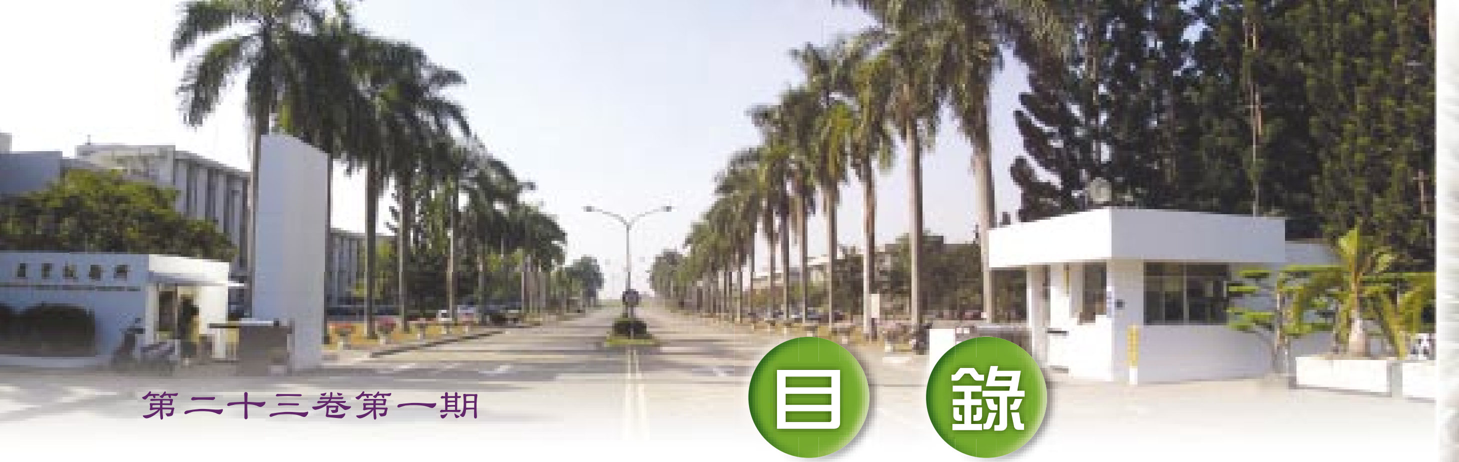
行政院農業委員會農業試驗所

技術服務

- 鳳梨植株生長與養分的平衡-淺談減輕裂梗發生技術
- 平地水蜜桃果實發生裂核的原因與防治
- 杏鮑菇產業的殺手-細菌性病害
- 積穀害蟲防除-磷化氫燻蒸劑之作業規範
- 蘭花種原長期保存-超低溫冷凍保存技術

89

101年3月出刊



第二十三卷第一期

中華民國壹百零壹年三月出版

封面說明：杏鮑菇為國內重要菇類，預防細菌性病害發生，可確保高品質的杏鮑菇產能。

◎圖/文 植病組 陳美杏

行政院農業委員會農業試驗所技術服務季刊
出 版 者/行政院農業委員會農業試驗所
創刊年月/民國79年3月
發 行 人：陳駿季
總 編 輯：方尚仁
執行編輯：黃淑華、楊舜臣、蕭淑芬、陳盈佑
地　　址：台中市霧峰區萬豐里中正路189號
網　　址：http://www.tari.gov.tw
電　　話：(04)23302301~5
農民服務專線：04-23302301-7456
版權所有、轉載須經本所同意
展售書局：
■五南文化廣場　台中市中山路6號（04）22260330
■國家書店松江門市
台北市松江路209號1樓　(02) 25180207 (代表號)
■國家網路書店：http：//www.govbooks.com.tw
承 印 者：農世股份有限公司
台中市漢口路3段55巷21號　(04) 22932036
定　　價：NT 30 元
行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號
中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄

GPN：2007900008
ISSN：1017-0863　NT$30

園藝作物

鳳梨植株生長與養分的平衡-淺談「減輕裂梗發生技術」
■唐佳惠 官青杉 1
平地水蜜桃果實發生裂核的原因與防治
■歐錫坤 宋家瑋 陸明德 4

植物病理

杏鮑菇產業的殺手-細菌性病害
■陳美杏 李瑋崧 呂昀陞 8

應用動物

積穀害蟲防除—磷化氫燻蒸劑之作業規範
■姚美吉 李啟陽 13

作物種原

蘭花種原長期保存—超低溫冷凍保存技術
■吳容儀 18
作物超低溫冷凍保存方法之原理及應用
■羅淑芳 游佩蓁 洪進雄 21

農業經濟

台灣國產截切蔬菜消費者需求分析
■蔡政諺 張采蘋 26
台灣文心蘭日本市場行銷分析
■江秀娥 張采蘋 30

農業工程

農產品儲運動態模擬試驗設備與應用簡介
■楊智凱 35

新聞訊息

草莓無農藥栽培，農試所推新法
■余志儒 蔡志濃 39
荔枝台農6號新品種，帶領外銷型荔枝產業起飛
■鄧永興 陳甘澍 40

重要記事

農業試驗所101年01月至03月重要記事
■編輯室 41

鳳梨植株生長與養分的平衡
-淺談「減輕裂梗發生技術」

農試所嘉義分所 唐佳惠 官青杉

一、前言

鳳梨為台灣重要熱帶水果產業之一，年產量超過42萬公噸，年產值超過70億元。依據農糧署農情調查資料顯示，民國99年收穫面積為9,027公頃，主要栽培品種為‘台農17號金鑽’。本品種原建議產期為每年3-6月，推算其紅喉抽穗期約落於每年10月至翌年元月間，此時期並非好發裂梗時期，即使植株營養管理稍有不妥，亦不致發生較大比例的生理劣變，故多年前裂梗並非鳳梨產業重要問題。

近年來為避免盛產期爆量供貨，影響農友收益，且期能經由改善栽培技術調節供果期，以進一步平穩鳳梨果品價格。因此，陸續於技術講習推廣時，進行供貨調節的生產技術輔導，宣導農友可利用栽培技術，配合將產期分散至節慶消費需求增加時出貨，因此，部份栽培技術較為純熟的農友，會有計畫的將產期往前提早至舊曆年節前後(約為國曆元月至二月)，或往後延長供貨期，使果實成熟期落於每年7月至翌年2月，這些調節措施確實可達分散產期之目的，然要生產每年7月至翌年2月採收的果實，需有較佳的栽培技術，對於植株的營養管理措施需較費心。

依交易量推算收穫面積，介於建議產期的鳳梨約占總栽培面積之60%；而採用有機栽培模式經營者，因植株生長勢較為平緩，故裂梗問題並不嚴重；扣除上述二者，其餘即為抽穗時容易發生裂梗問題的栽培面積。另近年因全球暖化、氣候變遷，溫差及乾濕變化加劇，尤其2月及10月氣候偶爾仍為溫度稍高、潮濕有雨，故因管理不良造成的裂梗問題仍時有所聞，同樣不宜掉以輕心。本文即針對近年來鳳梨栽培期農友遭遇之裂梗問題，提出改善建議，提供專業農民於栽培鳳梨之參考。

二、鳳梨裂梗造成之損耗

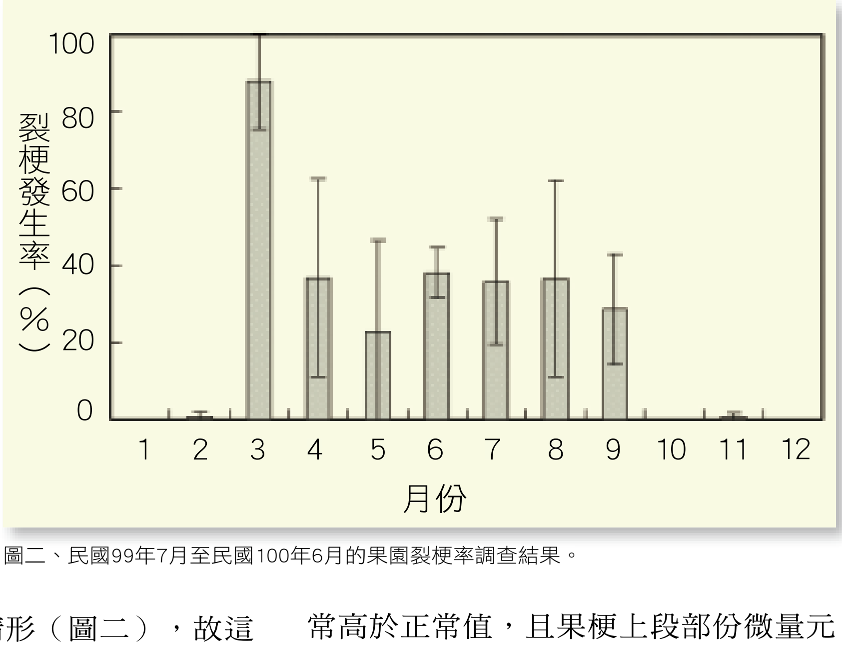
鳳梨為鳳梨科作物，紅喉抽穗後，果實逐漸生長變大，枝梗為支撐鳳梨的養份來源支柱。鳳梨植株營養如管理不當，其生育階段達紅喉抽穗期時，又值溫差變化大、多雨潮濕等氣候狀況時，極易發生裂梗（圖一Ａ），尤其經歷較久的乾燥後若有驟雨，則裂梗比率將明

作　　者：唐佳惠助理研究員
連絡電話：05-2771341-568

圖一、鳳梨花穗抽出植株心部後，發生裂梗的情形（圖A），果實生長過程，因養分輸送不均，使果實發育不對稱（圖B）。

顯上升。由於裂梗後，影響光合產物及養份之輸送，將導致發育失衡，使果實畸形而影響商品價值（圖一B），故此損耗近來已逐漸變成鳳梨產業發展所面臨的技術問題之一。

依據試驗調查結果顯示，紅喉抽穗期落在每年2至9月間的植株，較易有裂梗的情形（圖二），故這些果實的成熟期可能落於每年8月至翌年元月間。根據植體營養要素分析結果顯示，發生裂梗之鳳梨植體氮肥含量，通常高於正常值，且果梗上段部份微量元素含量高於正常株，而部份微量元素之含量則低於正常株，顯示改善營養管理技術，將可改善裂梗之發生。



圖二、民國99年7月至民國100年6月的果園裂梗率調查結果。

圖三、使用本所研發之防裂梗營養配方及關鍵技術，可確保果形正常，避免無謂損耗。

三、減輕鳳梨裂梗處理方法

為減少鳳梨果園的田間損耗、保障農友應有收益，本所針對鳳梨裂梗問題，開發鳳梨營養配方施用以改進裂梗問題。本技術最主要是在特定時間內，施用防裂梗營養配方於果園，以降低裂梗之發生率。若能配合關鍵技術之處理，效果可更理想。據實際的施用評估顯示，在裂梗好發季節，即紅喉抽穗期落於每年3至9月間，未經處理之植株，嚴重時出現78.6-87.9%的裂梗率，此時若僅採用防裂梗營養配方進行施用，可使裂梗率降低至25%左右，若能配合關鍵技術一併使用，則可將裂梗率降至10%以下。而通常的裂梗發生率為35-38%，若僅採用防裂梗營養配方進行防治，可使裂梗率降低至13%左右，若能合併關鍵技術使用，則可將裂梗率降至5%以下。而使用本營養配方及關鍵技術之植株，所生產之果實外形及品質均能符合品種特性（圖三）。

四、結語

減少損耗就是穩定收益，提高鳳梨果實的供貨品質，且有效分散供果時期，實為現階段鳳梨產業發展不可或缺的要項。鳳梨開花期的調節技術已十分純熟，因此，影響供果期調節的主要關鍵，乃在於能有合理的產量又能維持品質，以確保進行生產者應有的合理收益。本技術利用調節生長的養分平衡，來協助植株適應不適當的氣候條件，進而減少裂梗的發生率，避免不必要的損耗發生，若能推廣給有意願使用的農友們，將可順利達成分散產期之目的。

平地水蜜桃果實發生裂核的原因與防治

農試所作物組 歐錫坤 宋家瑋 陸明德

一、前言

平地水蜜桃生產，果實供應鮮食為主，果農傾向生產高品質果品，不但口感佳、果大，而且外觀漂亮。栽培管理上需加強疏果以促進果實生長，但過度疏果會造成減產並導致裂果和裂核，甚者發生落果。本所於民國90至95年間育成的平地水蜜桃台農1號‘春蜜’與台農2號‘夏蜜’，經推廣種植多年後，農友的反應為果實有時發現裂核，或果肉發生苦澀的現象。針對品種推廣發生的問題，進行原因的探討並謀求防治措施。

二、裂核現象的發生

桃果實發育分三個時期(圖一)：第一期是開花著果後果實細胞快速分裂期(cell division stage)，當花完成授粉，胚完成授精，幼果進入快速生長期，主要生長是細胞分裂的結果，自盛花後細胞分裂期約可持續30～40天左右。第二期是果實生長緩慢期，即硬核期(pit hardening stage)，通常謝花後6～8星期左右果核逐漸硬化，核內胚迅速發育，養分消耗大，但果實大小卻增加緩慢。此時若缺氮肥將影響胚的發育，缺磷、鉀肥會影響核的木質化。第三期是果實細胞快速膨大期(final swell stage)，亦即著色期，約在採收前3～5星期，果實大小與重量的生長速度很快，一直持續至採收。細胞膨大期間最好不施氮肥來增加果實大小，因為樹體沒有足夠的時間吸收，再轉運至果實與葉片以供生長之用，再者氮素通常與細胞的膨大關係不大。由於氣溫逐漸升高，水的充分供應變成很重要，充分的有效水方能使光合作用達到最高峰。

早熟種硬核期較短，果核與種仁(種子)發育尚未成熟，果實發育已達著色成熟期。中晚熟種果核與種仁發育完成後，才進入著色成熟期。因此在果實相同的外觀成熟度下，早熟種的果實硬度較晚熟種軟。果實的生長與果核、種仁的生長關係非常密切。果核的內層細胞與外層細胞生長若失去平衡，將會導致核裂(split pits)。核裂是指種子在開裂的硬核(內果皮，endocarp) 裡面發育成熟（圖二、三）。種子若不能獲得營養，將會退化不再生長發育而提早落果。

作　　者：歐錫坤研究員兼組長
連絡電話：04-23317100

（一）產生裂核的原因

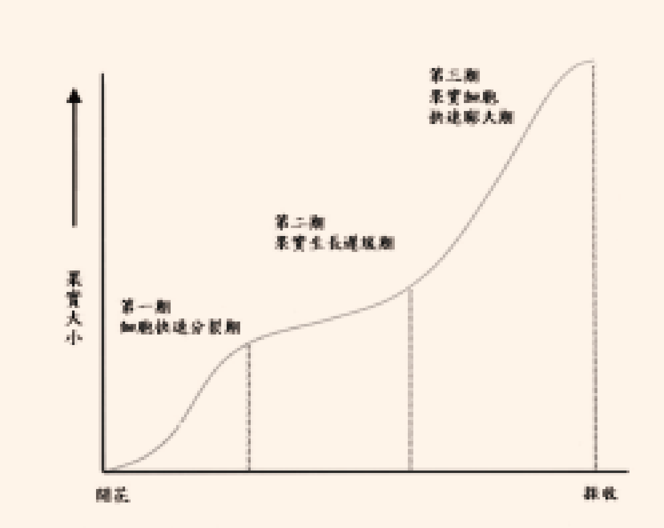
桃果實裂核是一種生理性異常現象，裂核果與裂果為兩種不同的生理現象。裂核果是果實內發生果核迸裂，輕微時並不影響果實外觀與品質，但嚴重時在果蒂與硬核連接處，產生一個綠豆大小的空洞（如圖四）。而裂果不一定裂核，也有果皮開裂而果核完好的。裂核的發生有兩個時期，第一期是果核尚未木質化時，發生在核的內層部分，第二期是在核已硬化時，發生在核的外層部分，早熟品種硬核期尚未完成，果實迅速膨大尚能正常成熟；中晚熟品種，核裂會引起果實萎縮或脫落。

（二）疏果、枝條環剝與摘心處理

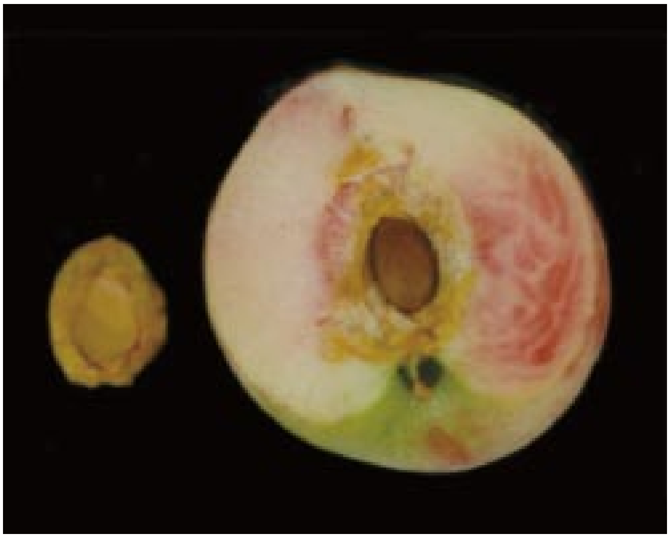
據日本京都府立大學（Kyoto Prefectural University）果樹研究所針對桃過量疏果後造成裂果與其機制的探討研究，試驗於5月中至6月底間，亦即桃果實發育第一期與第二期結束期間，進行疏果、枝條環剝與摘心等處理，試驗結果顯示，於果實發育第一期末(5月15日)與第二期初(5月28日)處理者，會促進果實生長，並明顯導致裂核，但發生落果現象較少。在果實發育第二期之初期，核變成易碎(brittle)且脆(crisp)，故於第一期末、第二期初進行疏果、環剝與摘心等處理後，果實生長明顯增加，且果肉的徑向拉力也隨著增強，以致處於易碎期間的果核發生開裂現象。

（三）環狀剝皮

相當多的果樹種類皆採用環狀剝皮(Girdling)技術，以增加產量，改善著果，促進果實肥大，和提早成熟期。但是也有農友認為環剝無反應甚且具負面效果的案例存在。所以進行環剝需謹慎小心；並瞭解在什麼條件下，才會有良好的效果產生。



圖一、桃果實生長曲線 (DeJong, T.M. and R.S. Johnson, 1989)。



圖二、‘春蜜’桃果實裂核情形。

圖三、桃種子硬核開裂情形。

在加州桃或油桃環剝是很普遍的作法，會導致果實變大，提早1～4天採收，並可減少採收的次數。環剝處理是在樹幹或在主枝(scaffold)基部環狀剝取0.3～0.5公分寬的樹皮，且深及形成層，千萬不要切太深或太淺。切太淺沒有效果，切太深，傷及木質部，嚴重者會導致樹體或枝條的死亡。環剝後通常6～8星期後會癒合復原，不需用腊或殺菌劑特別保護。中、晚熟種通常不需環剝，經常環剝將會縮短樹體壽命。樹齡4年以內的幼樹，千萬不要環剝。若環刻處理不得要領切得太深，深過形成層，導致樹體死亡。加州的早熟桃和油桃於4月初至4月底間約採收前4～6個星期進行環剝。此一時期，正處於硬核(Pit hardening)期結束之前。環剝若處理太早會造成裂核(Split pits)的增加。若是太慢環剝則只有些微反應或甚至無反應。

三、防治措施

（一）適時適量灌水

園區避免土壤過乾或過溼，特別注意硬核前期不可缺水，硬核後期與果實快速膨大期(第三期)忌大量淹水，避免土壤水分劇烈變化。畦溝灌水時間要選擇晴天傍晚進行。確保各器官的水分均衡，使果皮、果肉、果核同步膨大，以避免裂核裂果現象的發生。

（二）合理追肥

確實把握施肥時機，於硬核期前或期後追肥，避免於硬核期間追肥。因為硬核期追肥，果核吸收營養迅速生長膨大，果肉生長的徑向拉力也隨著增強，易發生裂核現象。追肥時以腐熟的有機肥或複合肥為主，適當施用微量元素，以保證果實生長對各種微量元素的需求。

此外平地水蜜桃生產，除發生裂核外，尚有果實發生苦澀的現象，此一現象與缺少磷肥有關，植株缺磷生長減緩，葉片變窄、變革質化，呈現深紫綠色。同時果實成熟也較早，果皮底色呈現綠色，品質差，具苦味。採收前一個月可施用磷鉀肥加以防治。

（三）適時疏果，適量留果

當結果量特別大時，可在落花後20天內進行第一次疏果，疏掉畸形果、弱小果、雙果、病蟲果；結果量少者，一般在硬核前期或硬核後期完成疏果。按10～15公分留一個果，結果枝條基部10公分內不留果，留枝條兩側生長的果實。大果種少留果，小果種多留果。

（四）適時環狀剝皮

早熟種於果實發育第二期（硬核）結束前，進行環狀剝皮，太早環剝易發生裂核，太晚環剝促進果實肥大效果不彰。

圖四、桃果實裂核時，果蒂與果核連接處空洞情形。

（五）控制新稍生長和果實發育的生長平衡

早春樹勢過旺時，可在新梢6～8片葉時用800倍液的硼砂或第一磷酸鉀控制新稍生長。避免於果實發育第一期末與第二期初之期間進行過量的疏果與摘心處理，以減少裂核果的發生。配合適量疏果與摘心、疏枝等處理，以達到調節營養生長與生殖生長間的平衡。

四、參考文獻

杜平、馬瑞娟、俞明亮、宋宏峰、張勇、郭洪. 2003. 油桃裂果機制與防治措施. 南京農業學報 19(1)：24-27.

宋利霞、張秀國、劉雲江. 2007. 保護地桃樹果實裂核的原因及防治措施. 河北農業科技(增刊) p.197.

DeJong, T.M. and R.S. Johnson. 1989. Growth and development. p.32-37. Peaches, plums, and nectarines growing and handling for fresh market. Publication 3331.University of California.

Johnson, R.S. and J.H. LaRue. 1989. Girdling trees. p.60-61. Peaches, plums, and nectarines growing and handling for fresh market. Publication 3331. University of California.

Nakano, M. and M. Nakamura. 2002. Cracking and mechanical properties of stone in peach Cultivars after severe thinning. Acta Hort. 592:531-536.

杏鮑菇產業的殺手－細菌性病害

農試所植病組 陳美杏 李瑋崧 呂昀陞

一、前言

杏鮑菇屬於真菌界(Fungi)，擔子菌門(Basidiomycota)，傘菌目(Agaricales)，蠔菇屬(Pleurotus)，學名為*Pleurotus eryngii*，英文名King oyster mushroom，野生分佈於歐洲南部、中亞、北非及北美地區，是所有鮑魚菇屬中風味最佳的菇種，其菇柄粗大，色澤乳白，肉質肥厚，菌柄和菌傘質地細膩脆嫩，味道鮮美，口感似鮑魚，並有獨特的杏仁香味，因此而得名。在野地中，此菇常寄生於繖形科多年生藥用植物阿魏或刺芹植物的根莖上，根據形態及寄主的不同，杏鮑菇還有兩個相近的姐妹，分別是白靈菇及阿魏蘑。

杏鮑菇菇柄的組織緊密、富有彈性，較一般菇類更耐儲存，適合中式炒、燒、燴、燉、做湯及火鍋用料，佐以奶油或起司搭配西餐也很適宜，即使僅灑上少許胡椒鹽放入烤箱烤熟，或是殺青後冷卻做涼拌菜，都相當可口，加上其烹調後外觀呈白或奶黃色，無論做為主菜或配菜都很容易配色，綜合種種優點，市場接受度也逐年增加。

杏鮑菇年產量已達一萬公噸以上，在國內的鮮菇年產量排名僅次於香菇和金針菇，年產值超過新台幣10億元。杏鮑菇的營養非常豐富，也是一種高蛋白、低脂肪的營養保健食品，不管是菇體粉末或是熱水萃出物均能降低膽固醇和三酸甘油脂的含量，近年更有學者發現其熱水抽取物或酒精萃取物還具有延緩骨質疏鬆的效果。在日本杏鮑菇頗受消費者的喜愛，也有企業投入生產與研發，其環控栽培規模大，目前年產量近四萬噸，韓國的杏鮑菇年產量也在四萬噸左右。杏鮑菇在中國大陸的產量最為驚人，年產量已逾三十萬噸，除此之外在美國及中南美洲亦有生產杏鮑菇。

國內目前栽培杏鮑菇以太空包栽培為主，少量以塑膠瓶自動化生產，太空包的基質重量約在900-1300公克/包，因個別製包廠的習慣而有所不同，殺菌的方式也分成高溫高壓滅菌(121℃，1.2Kg/cm^2)和常壓滅菌兩種(常壓，100℃以內)。杏鮑菇的產量除了和每包的基質重量、添加養分的多寡及菌種活性有關，更與出菇室的設備及管理方式息息相關，因此許多菇農雖向相同太空包業

作　　者：陳美杏助理研究員
連絡電話：04-23317528

圖一、常見之細菌引起的杏鮑菇軟腐病，造成菇體畸形，並在表面形成許多乳白色或黃色的細菌菌泥。

者購買已接種杏鮑菇菌種之菌包，但所獲得之產量往往差異很大，目前菇農栽培之平均產量為每太空包200-280公克不等。

杏鮑菇栽培過程中，其菌絲生長階段最常見的問題是因青黴菌(*Trichoderma* spp.)或紅菇又稱紅麵包菌(*Neurospora* spp.)汙染導致菌絲無法順利生長，其原因包括殺菌過程不完全、殺菌後棉塞仍處於潮濕狀態、栽培介質殘留在太空包的頸環附近、接種過程操作不當、搬運過程破損(或污染)以及培養室太髒等等原因，以致走菌成功率下降。走菌完成後即可將太空包移入出菇室刺激出菇，而此一階段令菇農最為頭痛的問題則是細菌性病害（如圖一），細菌性病害一旦發生後，菇體將無法正常發育，並會產生團狀或畸型之菇體，且表面上常有細菌菌泥之產生。

二、杏鮑菇細菌性病害的元兇

造成杏鮑菇細菌性病害的細菌病原包括*Pseudomonas tolaasii*(3)、*Pantoea* sp.(引起細菌性軟腐病)(4)和*Burkholderia gladioli*(1)(引起細菌性腐敗病)。由於杏鮑菇太空包內之栽培介質都已經過滅菌，因此在排除殺菌不完全的因素後，這些病原細菌則可能是經由空氣、加溼所用的水、去皮時所用的器具、菇舍內的設施殘留之細菌以及人員進出所帶來的(2)，根據筆者的經驗，細菌性病害之發生有

圖二、在菇舍的天花板上常見水滴殘留(如箭頭所指位置)，檢視正下方的太空包，常常可以發現細菌性病害的發生。

圖三、菇農怕溼度太高造成細菌性病害，結果太乾反而造成菇體表面產生裂紋，影響菇體品質。

80%是出菇階段初期濕度太高所導致，雖然大部份菇場的加溼設備係使用經過逆滲透過濾產生之水，但是此過程並不能將細菌濾除，所以水裡面仍含有高量的細菌，加上一般菇農缺乏敏感而穩定的溼度偵測器，因而常有過度加溼的情況，多餘的水氣會在天花板（圖二）、太空包表面或層架上凝結成水滴，之後再滴落到菇體表面，若水滴內含細菌或細菌經內循環吹送至菇體水膜中，加上高溼便會引起病害發生。這個病害在夏天較容易發生，乃是因菇場普遍缺乏將外氣先行降溫的預冷設備，因此換氣時直接將外氣引入出菇室中，超過30℃的熱空氣進到只有14-18℃的出菇室內，熱空氣所攜帶之水氣會凝結成水滴，水滴再經過污染的區域滴到菇體上，即會將細菌帶到菇體造成感染進而造成危害。

三、如何預防細菌性病害的產生

細菌性病害一旦發生，除了移除罹病的菇體或太空包外，並無治療性藥劑可供使用，因此必須透過適當的管理措施預防此病害發生，方能確保生產的利潤。

(一)、適當調整加溼的時間間隔

在杏鮑菇生長過程中，環境溼度對菇體品質有相當大的影響，溼度不足時易形成球狀菇體或於菇體表面產生裂紋(如圖三)，這些都會嚴重影響到菇體品質，但加濕過度則易導致病害發生，所以水份管理相當重要。尤其是在菇體幼小階段因加濕而在菇體表面殘存水滴或水漬，是特別容易造成細菌感染的。由於菇農多數缺少靈敏的相對溼度測定裝置，因此提供缺少監控設備業者部分參

圖四、在日本杏鮑菇栽培初期會將瓶子倒過來，避免水滴直接滴到瓶子裡面，待小菇長出來之後再翻成正面讓菇體生長。

考之建議，如果原本設定加濕時間為每小時加溼20分鐘會導致架子或菇體表面留下水滴或水漬，建議可以將加濕方式改為「少量多次」，也就是說可將定時器設定為每半小時加溼10分鐘，如此，合計1小時加溼的水份總量仍與連續加溼20分鐘一致，而在加溼的期間，最好進到出菇室中觀察各個角落有否水滴殘留，若有，則可再調整為每15分鐘加溼5分鐘，如此菇體成長所需的水分不受影響，卻能降低細菌感染的風險。而在日本和韓國則會在出菇初期將栽培瓶先倒立(如圖四)，待小菇長出來才翻轉成正面朝上，考量人工的費用，筆者建議只要注意溼度的管理即可。

(二)、加裝熱交換機

杏鮑菇對於環境非常敏感，引入之外氣如果溫度過高易在菇體表面造成類似灼傷的褐色塊斑，除此之外，如前所述，熱空氣進到低溫的庫間會凝結成水滴，水滴若經過污染的區域滴到菇體上會造成感染，所以建議外氣進到出菇室前先行降溫，同時將較高的相對溼度降至較低的相對溼度，如此才不會因大量引進外氣導致菇舍內的相對溼度居高不下，特別是在出菇早期的階段，溼度太高還會導致小菇數目眾多，以致於菇體偏中小型，雖然可以達到預期產量，但出售價格卻只有原本的一半或更低。

(三)、使用水霧顆粒較細的噴霧加溼系統

造成病害的細菌性病原存在於加溼系統中，如果加溼出來的水分子顆粒較大，裡面所含的細菌量也較高，尤其

植物病理

是小蜜蜂式的加溼機，水分容易滯留在架子上和菇體表面，特別容易整個出菇室感染細菌性病害，以一~二庫間所造成的損失即可購買一台較好的噴霧加溼系統，所以建議杏鮑菇菇農在一開始投資設備時應考慮使用水霧顆粒較細的噴霧系統，最好是超音波加溼機，如果覺得造價太高，可以使用二極體式的加溼機，但於加溼時須配合風扇將溼氣均勻吹至各個角落，才能避免局部積水造成病害。

(四)、定期清洗出菇室的各項設施

每期栽培結束清空菇舍之後，均要徹底清潔庫間的每一個角落，如果可以配合空壓機，確實清除死角的灰塵或雜質，避免細菌或其他病原滋生。而出菇室內冷氣、排風設備也要定期清洗，特別是在出菇期間，杏鮑菇的孢子大量飛散會卡在排風管中，成為雜菌的營養來源。另外，去皮的器具先行消毒及做好進出人員的衛生管理，都是降低病害發生的良好措施。特別要提醒的是工作人員的鞋底常會帶有塵土，這也是細菌病原的來源之一，建議可在出菇室前設置裝有漂白水之水盤，讓工作人員的鞋底先經過消毒之後再進到出菇室內，這樣踩在菇架上，才不會留下塵土，造成後續的細菌感染。

(五)、每天記錄出菇室的情況

完善的紀錄是找出問題最佳的方式，因此對於每個出菇室的狀況應做妥適的紀錄，其中應包含太空包何時入庫、每天巡視庫間的時間、庫間裡的溫度、溼度及二氧化碳的濃度等等條件，另外，如果出菇室缺乏熱交換機，則須對於每天外界的溫度、是否下雨或是吹南風等會影響到出菇室內的微氣候等相關資料進行紀錄，以作為日後遇到同樣狀況時修正各項管理條件的參考。

四、結語

一般太空包業者出售菌包時會保證九成的良率，如果菇農發現購買的太空包有高於一成的雜菌汙染情形，業者會補足差額，而一般自製太空包的菇農，也應以九成的良率為努力目標，低於九成，恐會嚴重影響到終端獲利。俗話說「一暝大一吋」，杏鮑菇在正常生長的情況下每天的變化也不相同，照顧菇如同照顧小孩一樣須用心注意每一個細節，以建立標準化生產流程為目標，在栽培過程須力求「乾淨」，水源也要清潔，一旦發現雜菌太空包就要立刻清理掉，人員進出庫房也要注意乾淨，所謂病從口入，做好環境管控和環境衛生，杜絕病原菌進入才是控制病害的根本之道，只要用心和用對方法，菇也會回報你的努力，健健康康長大，賣得好價錢。

註：本文同步刊登於第343期農業世界雜誌。

引用文獻

林羿廷、呂昀陞、鄧文玲。2010。引起杏鮑菇細菌性腐敗病之病原分離與鑑定。植物病理學會刊 19: 102。

彭金騰。2005。杏鮑菇。台灣農家要覽。豐年社出版。617-622頁。

Ferri, F. 1985. Bacterial diseases in fungi of the genus Pleurotus. Mushroom Inf. 2:47-54.

Kim, M. K., Ryu, J. S. and Lee, Y. H. 2007. First report of Pantoea sp. induced soft rot disease of Pleurotus eryngii in Korea. Plant Dis. 91:109.

積穀害蟲防除－磷化氫燻蒸劑之作業規範

農試所應動組 姚美吉 李啟陽

一、前言

以往燻蒸劑最常使用溴化甲烷，但因溴化甲烷會破壞臭氧層，因此受到蒙特婁議定書的削減管制，目前僅在檢疫仍可豁免使用外，大都已改用替代品。而磷化氫對害蟲防治效果與溴化甲烷相當，因而逐步成為最常被使用燻蒸藥劑之一。磷化氫藥劑主要利用藥劑氣化後達到均勻分布於倉庫中，使藥劑無死角與害蟲接觸，達到完全殺蟲效果。其特色是在使用時，藥劑揮發快速，防治效果極佳。但處理過程需完全密閉（圖一），否則對處理附近之人畜將同樣造成毒害。但磷化氫燻蒸劑的使用常令人感覺困惑，為何它是劇毒物質，又可應用於民生食品呢？使用後到底對人畜是真的安全嗎？諸多疑問常造成使用者與消費者的困擾，本文將從其理化性質談起，逐步帶領讀者明白如何正確地使用這類藥劑，並解開您心中的疑慮，使您能安心使用，不再煩惱難安。

二、磷化氫藥劑的理化性質及毒理資料

作　　者：姚美吉助理研究員
連絡電話：04-23317641

(一) 磷化氫(phosphine)

分子式為PH_3、分子量34g/mol、密度1.38g/L(25℃)、熔點-134℃、沸點-87.8℃、溶解度31.2mg/100ml(17℃)、自燃溫度38℃，為無色無味的劇毒氣體。磷化氫之氣體能與空氣形成爆炸性混合物，並可以自燃，需特別留意。磷化氫容易與銅或銅合金如青銅等金屬作用，導致金屬被腐蝕在表面留下明顯痕跡，在使用上亦需留意對使用環境儀器的影響。磷化氫對人體具強烈毒性，最高容許量為0.05ppm。因在常溫下為氣態，保存不易，因此甚少以此形態使用。

(二) 磷化鋁(aluminum phosphide)

分子式為AlP，分子量為58g/mol，為暗灰色或黃色結晶。在乾燥中安定，

圖一、倉庫區於磷化氫藥劑燻蒸處理前將穀物完全覆蓋密封圖。

在濕空氣中與氫、氧反應劇烈，最後形成磷化氫。在市售產品為提升其警戒性與安全性，常於主成分磷化鋁外，再添加甲基碳酸銨 (ammonium carbamate)，在分解時可產生具警戒臭味的NH_3及發火防止劑CO_2。磷化鋁急性口服LD_{50} 白鼠為8.7mg/kg，吸入10mg/m^3在6小時致死，屬劇毒農藥。此藥劑在常溫乾燥環境可安定保存，為現階段最常被使用之磷化氫藥劑。

(三)磷化鎂(magnesium phosphide)

分子式為Mg_3P_2，分子量為134.9g/mol，為黃綠色結晶。磷化鎂急性口服LD_{50} 白鼠為11.2 mg/kg，亦屬劇毒農藥。

三、磷化氫的殺蟲機制

磷化氫 (phosphine) 屬呼吸神經殺蟲劑，氣體透過蟲體呼吸時，由氣孔吸入進入蟲體，其影響蟲體生理機制如下：

(一) 作用在神經傳導部分

磷化氫與昆蟲神經系統中突觸 (synapse) 中乙醯膽鹼酯酶 (acetylcholine esterases) 結合，導致酯酶無法水解神經傳導物質 (acetylcholine)，因此蟲體持續在神經傳導狀態中，最後因耗能量過多致死。

(二) 作用在細胞質部分

磷化氫與細胞質的磷酸甘油脫氫酶 (glycerophosphate dehydrogenase, GPDH) 結合，因此使GPDH無法將dihydroxyacetone phosphate (DHAP)轉變成甘油-3-磷酸 (glycerol 3-phosphate)，蟲體則無法將脂質合成所需的甘油 (glycerol)。

(三) 作用在粒線體部分

磷化氫在氧氣存在下，首先被活化為有毒中間產物 ($H_2PO_2^-$、HPO_3^{2-})，然後影響細胞內粒線體膜上之能量轉換系統-檸檬酸循環 (The Citric Acid Cycle, TCA-cycle)。磷化氫與細胞色素氧化酶結合，形成一種無催化能力的穩定化合物，使該酶失去活性。導致呼吸鏈中細胞色素C無法在色素氧化酶催化下，將氫原子與氧分子結合形成水，因此整個反應流程被迫中斷，能量代謝無法正常運作，蟲體因缺能量供應而衰竭致死。另外磷化氫亦可抑制蟲體的過氧化氫酶 (peroxidase) 之活性，使其失去催化分解過氧化氫成為水的能力，導致蟲體內過氧化氫的累積，引起害蟲生理中毒，致使害蟲病變或死亡。

磷化氫上述殺蟲機制，在人體或家畜都同樣適用，透過呼吸系統吸入後，對人體的神經傳導、細胞質及粒線體均會造成劇毒影響，因此在使用上需特別留意。

四、磷化氫藥劑主要的防治對象

現階段磷化氫藥劑普遍應用於進口糙米倉、麵粉倉及煙葉貯藏倉，主要防治害蟲如（圖二），包含米象 (*Sitophilus oryzae* L.)、粉斑螟蛾 (*Cadra cautella* Walker)、擬穀盜 (*Tribolium castaneum* Herbst)、外米綴蛾 (*Corcyra cephalonica* Stainton)、煙甲蟲 (*Lasioderma serricorne* Fabricius) 及米露尾蟲 (*Carpophilus dimidiatus* Fabricius)。

五、磷化氫藥劑使用與作業規範

(一) 磷化氫藥劑使用前之注意事項

磷化氫為劇毒物質，在燻蒸處理前需依下列事項特別注意，才能使燻蒸效果達到最理想，且對環境影響降到最低。

A. 密閉性：使用磷化氫藥劑，在使用過程需特別留意其密閉性，若無法密

閉，將導致氣體外洩，造成人畜的危險性提升。

B. 足劑量：倉庫在施藥後，磷化氫的濃度要能達到有效防治濃度後，才能達到完全防治效果。因此燻蒸前要考慮倉庫密閉效果、儲穀種類、害蟲發生及溫度，評估藥劑是否達到預期的有效藥劑量。

C. 均勻性：當以袋表面施藥時，磷化氫在空間逐步從高濃度往低濃度方式擴散，容易造成穀堆內部濃度偏低的現象，若兩者差異懸殊時，就必須以埋藏施藥或探管施藥方式改進，使全倉庫都能達到有效防治濃度狀況。

圖二、磷化氫藥劑主要防治之重要害蟲。

D. 防腐性：因磷化氫容易與銅或銅合金如青銅等金屬作用，因此需留意倉庫內是否有這類器具 (如開關、冷氣機等)，應做好隔離措施，以免造成損壞。

(二) 磷化氫藥劑標準作業流程規範

A. 封倉處理：全倉密封燻蒸時，需將門、窗戶及屋頂、地面通風口用塑膠布黏貼。塑膠布覆蓋燻蒸時，用塑膠布將藥燻蒸堆疊之米包緊密覆蓋，並與地面緊密黏貼，若米包堆內有柱子，亦需將塑膠布與柱子緊密黏貼。

B. 施藥濃度：使用磷化氫藥劑必須達到有效防治濃度 (如全倉密封燻蒸時，每立方公尺施用磷化鋁6公克；塑膠布覆蓋燻蒸時，每公噸施用磷化鋁9公克)，施藥前須先檢查藥劑數量與藥劑有效期限，均需符合規定後，始可進行投藥燻蒸。

C. 燻蒸時間：一般倉庫密閉燻蒸10天以上，低溫倉庫須密閉14天至21天。

D. 環境處理：庫房內牆壁及密封燻蒸堆四周，於塑膠布覆蓋後，周遭環境防蟲處理應同時進行，以免開倉後，周遭環境之害蟲快速侵入倉庫區，導致倉庫區在燻蒸後快速發生蟲害現象。

E. 排氣方式：使用低速排氣，至少2天，需注意濃度及風向，以免影響周邊人畜安全。

F. 開倉處理：開啟倉門及所有窗戶，並所有密封物及覆蓋之塑膠布清除，使用過的燻蒸袋必須曝曬30天再由廠商負責交由廢棄物清運公司依一般廢棄物焚燒處理。檢查倉內濃度為0 ppm，一般人才可進入。

G. 防治評估：在燻蒸前在每倉至少在3處包埋米象處理包，待開倉排氣後取出檢驗米象之死亡率，另將3包米象處理包放置於同倉未處理環境，當作對照組。同時開倉排氣後，於袋內取樣檢查是否有活蟲存在。

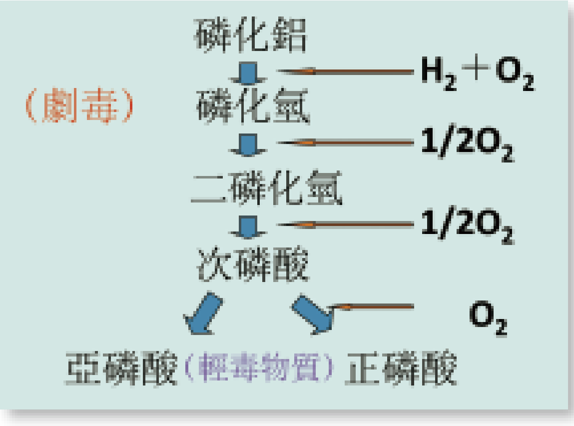
六、磷化氫燻蒸處理之安全評估

(一) 磷化氫藥劑之殘留毒性

一般市售磷化鋁與空氣作用後其化學變化如圖三，先轉變為磷化氫為劇毒氣體。再經氧化作用逐步轉變為二磷化氫、次磷酸，最後成為亞磷酸或正磷酸，最後產物已屬輕毒物質。因此磷化氫藥劑施藥後，微量為穀物吸附，絕大部分成為輕毒物質，因此在開倉通風後，磷化氫藥劑已無殘留藥效。若周遭環境未同時進行防蟲處理，曾有倉庫區在燻蒸後一個月即產生害蟲發生危害的現象。

(二)、磷化氫藥劑之安全檢測

為了解燻蒸後之倉庫區是否尚有殘留之磷化氫氣體，最簡易的檢測方式是用硝酸銀檢測法。先將乾淨的白色濾紙條放在 5% 的硝酸銀溶液中浸濕，在需要檢查的處所揮動，如在5～7 秒內濾紙出現黃色，表明空間的磷化氫濃度低於 0.007 mg/L 。若倉庫內含有磷化氫氣體，濾紙的顏色會由黃色轉變為黑色，



圖三、磷化鋁在空氣中之化學變化過程。

此法屬於自我簡易定性檢測。

$PH_3 + 3AgNO_3$ (黃色) → Ag_3P (黑色)

若要準確偵測磷化氫濃度，則需要使用磷化氫電子檢測器，此檢測器可將感測出磷化氫氣體的濃度值，轉換成數位信號，由液晶顯示其即為磷化氫氣體濃度值。磷化氫氣體檢測器的特點是攜帶方便，快速準確，操作簡便等，又可做定量檢測。

(三) 磷化氫藥劑操作時安全防範之道

A. 施藥時安全配備：處在有磷化氫氣體的環境中有可能吸入過量毒氣的人員必須戴防毒面具，現今大多數國家對磷化氫毒氣濃度的衛生要求為 0.3 mL/m^3 (V/V) ，在超過這個標準的環境中工作時必須戴預防性防毒面具。

B. 留意工作人員身體狀態：在施藥過程，若工作人員感覺身體不適時，就應立刻停止施藥。急救流程如下：

1. 立即將患者移至新鮮空氣處。
2. 若呼吸停止，施予人工呼吸。
3. 保持患者溫暖及休息。
4. 即刻就醫，送大型醫院毒物科 (告知磷化氫中毒)。

C. 定時留意藥劑濃度：倉庫在磷化氫燻蒸施藥期間，應每日以磷化氫檢測器檢測是否有磷化氫外洩現象。

(四) 磷化氫藥劑操作時常見之錯誤使用方式

磷化氫燻蒸劑是劇毒藥劑，有部分倉庫管理人員未謹慎處理時，可能無形中造成自身健康之損害，更影響周遭人畜的安全。茲將以往所見所聞錯誤的案例彙整如下，以供鑑戒。

A. 處理人員在進行磷化氫藥劑施藥時，未戴防毒面具及手套，是最常見錯誤使用方式。

B. 藥劑使用量未達有效防治濃度，造成防治效果無法達到預期效果。

C. 以覆蓋方式施藥時，覆蓋塑膠帆布密閉性不佳，造成磷化氫外洩。

D. 將磷化氫燻蒸劑視為一般農藥，直接投藥在碾米機器中，在無完全密閉狀況下使用，此現象在碾米廠常發生，此錯誤使用對工作人員將造成極度危險。

E. 處理時未定期監測周遭環境之磷化氫濃度。

F. 倉庫區進行磷化氫處理時，周遭環境並未同時進行害蟲防治處理，造成磷化氫處理後，再經1～2月後害蟲即再度發生危害。

G. 處理後未完全排氣通風，測定磷化氫濃度在安全值範圍，即貿然進入倉庫區，亦極為常見現象。

七、結論

磷化氫藥劑之使用特色是處理後藥劑經分解，僅微量被穀物吸附，且最後產物為輕毒物質，相對降低藥劑殘留問題，提升使用後對人畜的安全性。因此磷化氫燻蒸劑已普遍應用於木材、棧板隱藏害蟲之燻蒸防治，而在稻穀、糙米或雜糧倉之害蟲防治上更廣泛被應用，使用上既便利且能達到極佳防治效果。但因其藥劑特性，在使用時須完全密閉，且要特別留意對周遭人畜的安全性。因此在燻蒸前需先針對其密閉性、足劑量、均勻性、防腐性、殘留性、周遭性、安全性等進行評估。燻蒸時定期監測磷化氫濃度，並同時進行周遭害蟲防治，燻蒸後能完全排氣達安全值才開放。在所有流程均按標準作業流程執行且處處留意，必能使屬劇毒物質的磷化氫防治方式成為安全又有效之防治技術。

作物種原

蘭花種原長期保存 超低溫冷凍保存技術

農試所花卉中心 吳容儀

一、蘭花種原保存的重要性

蘭花的「種原保存」工作很容易被忽略，但是它卻與蘭花育種家有著密不可分的關係。首先，從事育種研究者之首要工作為廣泛地收集並評估適合作雜交親本的物種，當選定優良親本或部分取得不易甚至是已瀕臨絕跡的物種，一般多採取溫室或網室栽培加以保存。如何能讓重要親本及雜交後代完好地永續保存，不受病蟲害侵襲、栽培管理疏忽以及人為管理不當造成的生理障礙，實屬不易；再者，當欲選用開花期不同的兩親本進行雜交時，如何有效地保存父本花粉，使花粉能維持較高活力以利雜交授粉；雜交成功後，當果莢(蒴果)成熟時因人為因素無法立刻進行播種，或因時間空間的考量必須進行種子貯藏；育種者辛苦選育出優良單株或育成新品種時，如何進行長期保存不使其消失等等，均與種原保存工作密切相關，因此種原保存實為育種之根本。

作　　者：吳容儀助理研究員
連絡電話：05-5828307

二、蘭花種原保存材料及方式

（一）保存材料的選擇

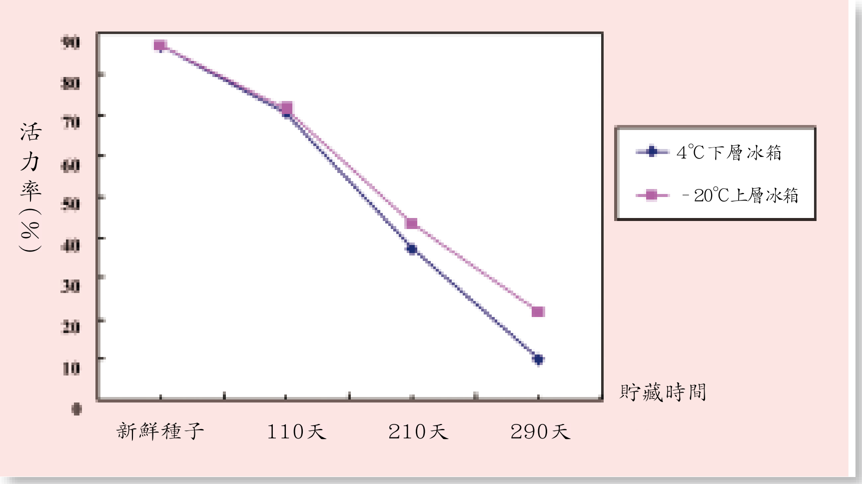
一般有性繁殖作物最常使用的保存材料為種子，因為種子含水量低，較容易貯藏，只要掌握種原保存的原則：低溫度及低相對濕度，可利用於中短期貯藏。以蘭花而言，如果以保存重要物種(species)或瀕臨滅絕物種為目的，則以花粉或種子為主要保存材料。花粉保存之主要目的在於使花期差距大之雙親得以順利進行雜交工作；若以保存新品種、優良個體、優良單株為目的，則以擬原球體(PLB)、癒合組織、芽體等分生組織為保存材料。

（二）保存方式

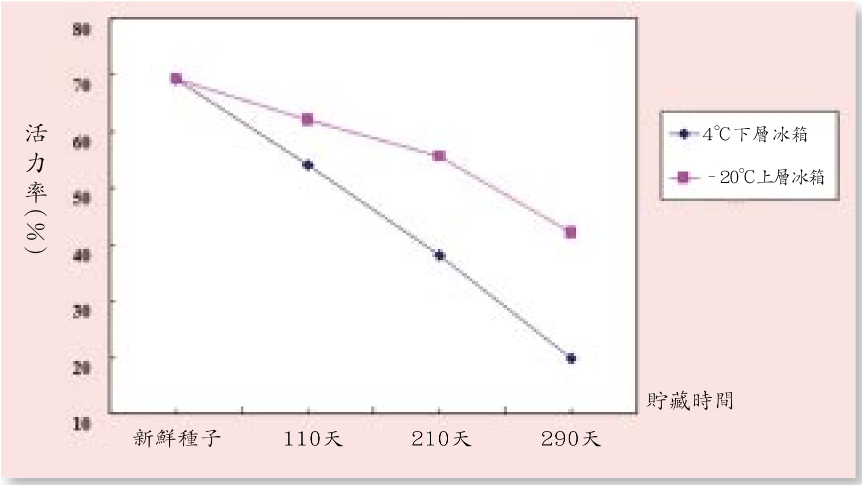
商業生產上常使用的保存方式為4℃環境下冰存，-20℃次之。台灣原生蘭種子在不同貯藏環境下(4℃與-20℃)進行保存，以紅花鶴頂蘭及白鳳蘭為例，兩物種所測得新鮮種子活力最高，當貯藏110天後，種子活力已受影響，兩者種子活力率均隨著貯存時間延長而有活力逐漸衰退情形(圖一，圖二)，因此以上兩種貯藏條件僅適用短期貯藏，並不適合作為種原長期保存。

三、超低溫保存技術介紹及應用

超低溫保存係指將植物組織或器官置入超低溫-196℃液態氮環境中保存（Cryopreservation），在如此低的溫度環境下幾乎所有細胞生理代謝活動都已停止，不會發生退化或體細胞變異的現象，但是仍能維持生命活力，適合中長期貯藏；早在20多年前已有利用液態氮進行植物種原保存的研究，早期是以次遞降溫方式進行，利用溫度控制促使細胞內水分往細胞外移動，達到脫水目的，一些較為敏感的組織因無法適應溫度劇烈的變化而影響存活率，後來隨著冷凍保護劑之研發，許多較敏感的組織經保存後的存活率因此得到提升。近幾年新研發之藻膠包埋脫水法與液滴玻璃質化法，均是針對植物材料置入液態氮前之預處理進行改善，提高保存材料對低溫之耐受性而使存活率提高。超低溫冷凍保存的優點包括：



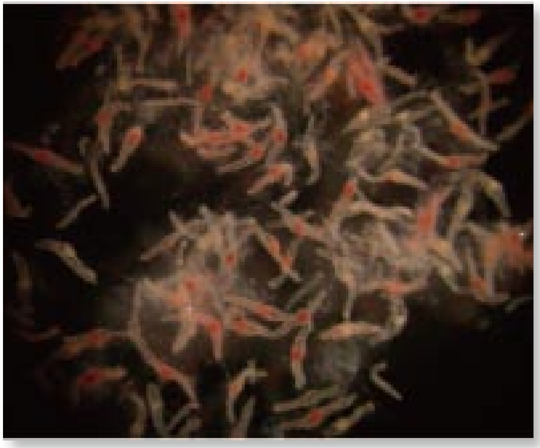
圖一、不同貯藏環境對紅花鶴頂蘭種子活力表現之影響。



圖二、不同貯藏環境對白鳳蘭種子活力表現之影響。

圖三、紅花鶴頂蘭新鮮種子活力表現。

圖四、紅花鶴頂蘭新鮮種子置入液態氮貯藏前未經任何前處理，種子完全無活力。



圖五、紅花鶴頂蘭新鮮種子經前處理及冷凍保護劑處理後，再置入液態氮中貯藏，種子活力提高。

1. 保存體積小，多為種子、花粉、細胞、組織及器官，可節省貯藏空間及人力資源。
2. 在貯藏期間，保存體不需繁複的繼代培養，可避免因繼代培養所造成的遺傳變異、人為操作污染與減少體細胞營養系變異的機會。
3. 保存體貯存於液態氮中，可避免受到天然災害影響及病蟲害的侵襲。
4. 保存體在超低溫保存過程中，可維持細胞的活力與再生能力。

因此，此技術適合應用在無性繁殖植物、非種子繁殖植物以及基因轉殖植物的長期保存上，亦可應用於種原庫之長期保存使用。

四、台灣原生蘭花種子超低溫冷凍保存試驗

以紅花鶴頂蘭為例，所取得之新鮮種子活力百分率為84%（圖三），如果種子未經任何前處理，立刻置入液態氮中保存，經回溫後所測得之種子活力率為0（圖四）。因此，紅花鶴頂蘭種子勢必需要經過前處理步驟，才能置於液態氮中保存。進一步將種子經前處理及冷凍保護劑處理後，再貯存於-196℃液態氮環境，經回溫後所測得種子活力可提高至75%（圖五）。

五、結論

筆者進行數種原生蘭花種子測試，結果各種蘭花進行超低溫冷凍保存所需前處理條件稍有不同，品種間亦存在差異性，此保存技術正進一步應用於測試重要經濟蘭花（蝴蝶蘭、文心蘭等）之種子與花粉保存工作上。本技術所需之設備少，操作簡易，相關技術建置完成時，將可應用於民間種原及種原庫之中長期保存。

作物超低溫冷凍保存方法之原理及應用

農試所嘉義分所 羅淑芳 嘉義大學園藝系 游佩蓁 洪進雄

一、前言

自人類開始發展品種的選育後，即造成植物種原快速的消逝，近年來如何維持種原多樣性的議題，已成為全球關注的焦點。以植物物種保存而言，目前所使用的方法可分為現場保存 (*in situ* conservation)、離場保存 (*ex situ* conservation)、體外保存 (*in vitro* conservation) 及超低溫冷凍保存法 (cryopreservation)等，其優缺點如表一所列。相較於前三種傳統保存方式，超低溫冷凍保存法可減少空間、勞力、金錢及能源的消耗，並且能長期貯存，且不影響植物組織的活性及其性狀。近數十年來興起植物種原的超低溫冷凍保存技術，最早由 Sakai (1960)發表銀樺樹成功地進行超低溫冷凍保存，至今超過 160 個品種或栽培種成功地進行超低溫冷凍保存。植物的種子、體胚、癒傷組織及莖頂等，皆可作為超低溫冷凍保存的材料，而如何提升植物組織的耐凍性，降低細胞內水分的含量，避免冰晶傷害細胞膜，減少組織細胞死亡，皆是影響超低溫冷凍保存成功與否的關鍵因素(許，1995)。

作　　者：羅淑芳助理研究員
連絡電話：05-2771341-339

二、作物超低溫冷凍保存處理之流程

目前常使用的超低溫冷凍保存技術有三種方式：即玻璃質化法(Vitrification)、藻膠包埋乾燥法 (Encapsulation dehydration) 及藻膠包埋玻璃質化法 (Encapsulation vitrification)，此三種方法各有優缺點，如下所述：

(一)玻璃質化法

Sakai *et al* (2008)發表玻璃質化法為將植物組織先進行冷馴化或高濃度蔗糖處理後，配合抗凍劑如 Loading solution (LS) 及 Plant vitrification solution 2 (PVS2) 溶液處理，快速冷凍及回溫，最後於回復培養基中誘導植株產生。具操作簡單、所需工具少及處理耗費時間短等優點，但操作時須避免傷害植物組織(圖一)。

(二)藻膠包埋乾燥法

植物組織在進行藻膠(Na-Alginat)包埋前，先經冷馴化或高濃度蔗糖處理，藻膠包埋後經LS溶液處理後，置於無菌操作台風乾或矽膠乾燥劑乾燥，再快速置入液態氮保存及回溫，最後於回復培養基誘導植株產生。此法操作上較簡單，不需擔心植物組織受到操作時的機械傷害，且不經過 PVS2 溶液處理，可

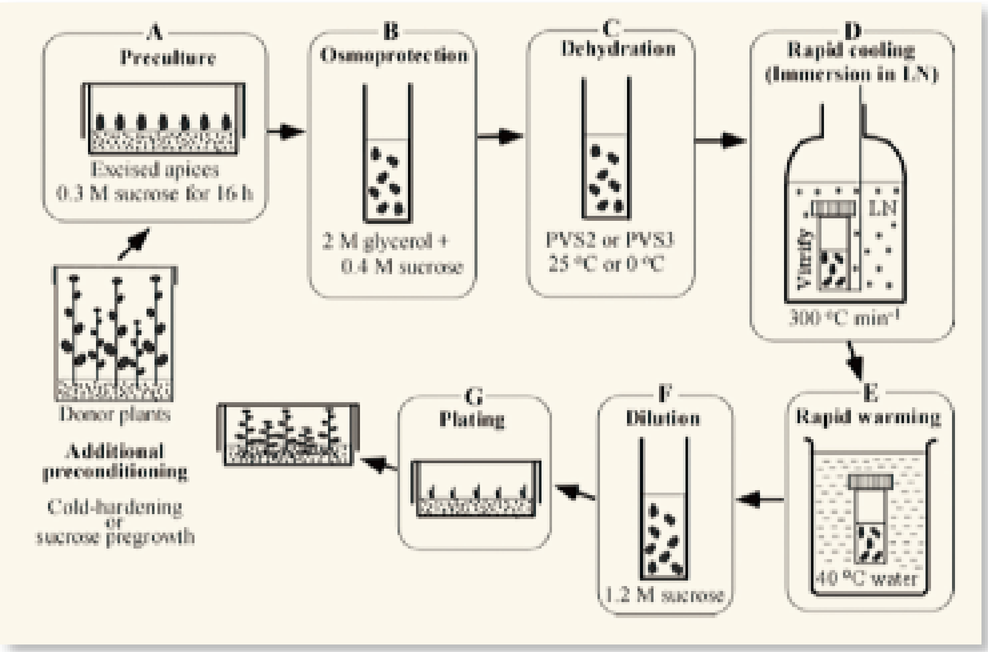
減低 PVS2 溶液對植物組織造成傷害等優點，但此法步驟較繁複，且乾燥時間較長，一般需4-6小時的處理。Suzuki 等學者(2005)以龍膽腋芽進行藻膠包埋乾燥法進行超低溫冷凍保存後，成功地誘導植株產生。

(三)藻膠包埋玻璃質化法

此法為結合前兩種技術之優點的處理流程，即植物組織先經冷馴化或高濃度蔗糖處理，藻膠包埋後使用LS溶液處理，再以PVS2溶液進行乾燥，快速置入液態氮保存一段時間後，再快速回溫，最後於回復培養基誘導植株產生。此法較藻膠包埋乾燥法有較高的存活率，且

表一、四種種原保存方法的優缺點

種原保存方法	優點	缺點
現場保存	即規劃保護區，直接就地保存物種，可適用於多數物種，使植物在原生地能保持原有的生長習性，且保護區也可為其餘物種的棲息地。	需要耗費大量的空間、人力及物力，無法預防天然災害、病蟲害或其它人為災害，且植物也可能因自身的雜交進化，使原種消失。
離場保存	將蒐集之種原進行保存，如種子基因庫，此法較為經濟，所需空間及人力較現場保存方法少。	無性繁殖作物不適用於種子保存，部分難貯型或大型種子也不易保存。
體外保存	適用於許多植物組織，利用試管內保存，無病蟲害及季節的限制，適合運輸及種原的交換。	需要空間及大量勞力，進行保存及繼代培養，需消耗大量能源及物力，且植物組織經多次繼代培養後，較易產生變異。
超低溫冷凍保存	將欲保存之植物種原，先經一系列的預處理，再把植物長期保存於液態氮中的保存技術，適用於許多植物組織，所需空間、人力及物力資源最少，長期保存較不易產生變異，也無病蟲害之問題。	需要對每種物種進行試驗，以找出最適當之處理流程。



圖一、玻璃質化法流程圖。(Sakai et al., 2008)

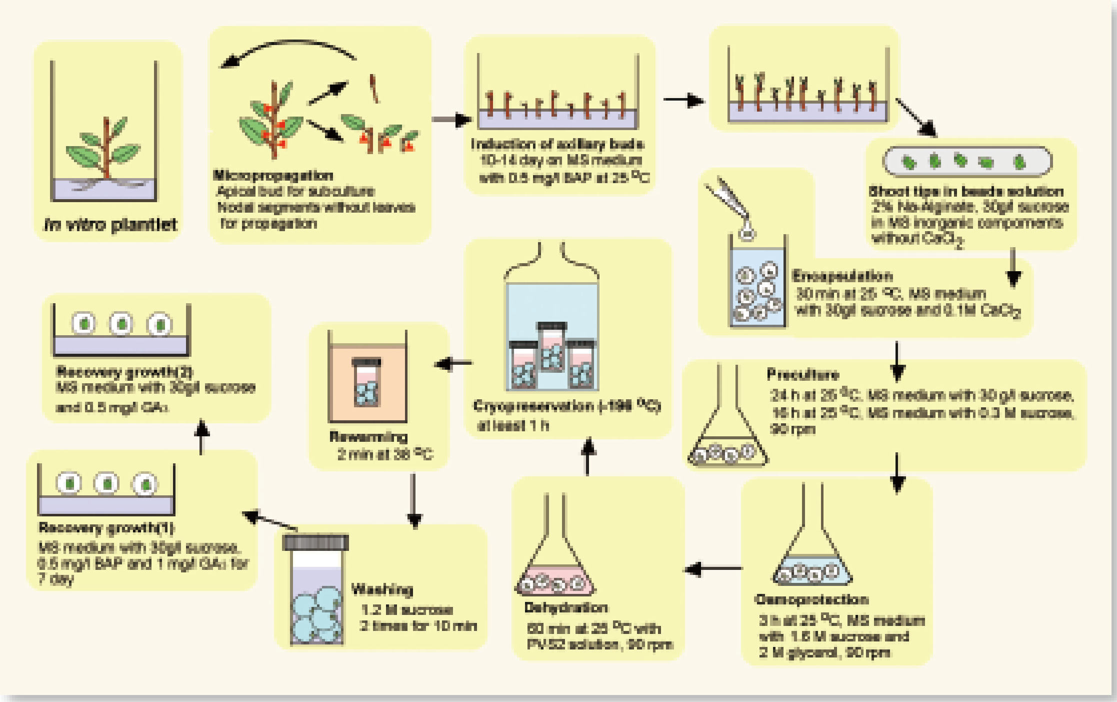
所需時間較短，但步驟較玻璃質化法為繁複。Hirai and Sakai (2003)以甘藷節間為材料，先置於含0.5 mg L^{-1}BA(6-苄氨基嘌呤)的MS培養基中，培養14天之後，取其莖頂組織進行藻膠包埋後，經LS及PVS2 溶液處理，再置入液態氮中保存，經回溫後，置於回復生長培養基，待其再生成完整植株(圖二)。此外嘉義分所以甘藷台農 71 號為材料，利用此方法進行超低溫冷凍保存亦獲得再生植株(圖三)。

三、影響作物超低溫冷凍保存存活率的因子

(一)預培養

預培養即植物組織進行超低溫冷凍保存前，進行各種處理，以提升植物組織的耐凍性，如培養基中添加 ABA(離層酸)、冷馴化處理或高濃度蔗糖培養基進行預培養。Pennycooke and Towill (2000)指出甘藷置於低於14℃的環境中，數天後即呈現老化的現象，故熱帶作物不適用冷馴化方式進行預培養，但使用高濃度蔗糖培養基，可提升甘藷莖頂的耐凍性。以高濃度蔗糖培養基進行預培養，在許多品種已獲得成功的結果，如葡萄及康乃馨；但蔗糖濃度仍不可過高，以免造成植物組織死亡。

圖三、冷凍保存技術，經液態氮保存後，誘導再生植株產生的情形。



圖二、甘藷藻膠包埋玻璃質化法流程圖(Hirai, 2009)

作物種原

(二)抗凍劑處理

目前常使用的抗凍劑有PVS2溶液 及LS溶液。PVS2溶液為Sakai 等人(1990)所發表的抗凍劑，該溶液可降低細胞水分含量，減少細胞內冰晶的形成，降低細胞受傷的機率，以提升細胞經超低溫冷凍保存後的存活率。目前PVS2溶液在許多植物組織的超低溫冷凍保存技術中經常被使用，此溶液雖為有效的抗凍劑，但具毒性因此易造成植物組織死亡。有許多研究報告指出，進行PVS2溶液處理前，先使用LS溶液處理，可有效提升植物組織經超低溫冷凍保存後之存活率。以甘油加蔗糖所配置而成之LS溶液，為目前最廣泛使用的配方，如星辰花莖頂使用LS溶液，有效地提升植物存活率，因LS溶液能引起質壁分離的現象，可減少植物組織發生機械性的傷害；表二所列為三種不同抗凍劑的成分及優缺點，因此不同的作物可選擇不同的抗凍劑處理。

而抗凍劑處理的時間，亦為影響超低溫冷凍保存成功的關鍵因素之一。Matsumoto 等人(1998)指出星辰花莖頂以玻璃質化法，進行超低溫冷凍保存，其最適當之處理時間，為LS溶液30分鐘，PVS2溶液15分鐘，使植株存活率達最高。而以藻膠包埋玻璃質化法進行超低溫冷凍保存，其最適當之處理時間，為LS溶液30分鐘，PVS2溶液50分鐘，有最高之存活率。Hirai and Sakai (2003)指出三種甘藷品種，使用藻膠包埋玻璃質化法進行超低溫冷凍保存處理，最適當的抗凍劑處理時間，為LS溶液3小時，PVS2溶液1小時，因植物品種或處理流程的不同而改變。此外在0℃下處理PVS2溶液，可減緩該溶液對植物組織的毒性，使操作者較易掌控整體流程，並可處理較多材料。除了PVS2溶液之外，尚有PVS3溶液，此為Nishizawa等人(1993)所發表之抗凍劑，其成分為50% w/v甘油及50% w/v蔗糖，但目前仍以 PVS2溶液較為普遍。

表二、三種不同抗凍劑的成分及優缺點

抗凍劑種類	成分	優點	缺點
LS	2 M甘油 + 0.4 M 蔗糖 + MS 培養基	對植物組織不易造成傷害。	單獨使用效果不理想，仍需搭配 PVS2、PVS3，或使用操作台風乾或乾燥劑乾燥。
PVS2	30 % w/v 甘油 + 15 % w/v EG (乙二醇)+ 15 % w/v DMSO(二甲基亞碸)+ 0.4 M 蔗糖 + MS 培養基	已成功保存許多物種，易於操作。	對植物組織具有毒性，且配製較為繁複。
PVS3	50 % w/v 甘油 + 50 % w/v 蔗糖 + MS 培養基	配製簡單。	溶液濃稠，使用上較不易。

(三)降溫速率

降溫速率有階梯式降溫及快速降溫等2種方式，前者為逐步降溫後，再置入液態氮貯存，此法須有特殊設備，且對低溫敏感作物不適用。而後者則是直接將處理過之植物組織，置於液態氮中保存，此法不需特殊設備、方便且快速 (許，1995)。故現今多使用快速降溫方式進行保存。

(四)回溫及回復生長

經液態氮保存後之植物組織，回溫速度需迅速，以防止冰晶的發生，避免傷害植物組織細胞，造成其存活率不佳。一般以25℃-45℃，處理2-3分鐘的溫水浴最適當，回溫後以1.2M蔗糖培養基處理洗去抗凍劑。經上述處理後，

最後將植物組織再移至回復培養基中，待其再生植株。而植物生長調節劑的含量，亦為一影響存活率的重要因子(Reed, 2008)。Pennycooke and Towill (2000)以甘藷進行超低溫冷凍保存，於回復培養基中含1 μM NAA(奈乙酸), 0.5 μM BA 及0.1 μM kinetin(激動素)，可成功地誘導植株再生。Wang 等人(2000)指出回復培養基中含1mg/L BA及0.1mg/L NAA，使葡萄莖頂有最佳之再生率。顯示回復生長培養基的成分，因品種不同而有所差異。

四、結語

目前已有許多種作物成功地使用超低溫冷凍保存法進行種原的保存，如星辰花、康乃馨及甘藷等。因此超低溫冷凍保存為有效且可進行種原長期保存的一種保存方法，其中以藻膠包埋玻璃質化法較具潛力，雖然此法過程較複雜，但操作上可避免一些機械傷害，且植物組織不直接接觸抗凍劑，也減低抗凍劑對植物組織的傷害。但由於熱帶物種本身含有不耐寒之生理特性，故至今利用超低溫冷凍保存成功的例子仍非常少數，大多數仍為溫帶或寒帶物種，未來如何開發熱帶植物的超低溫冷凍保存技術，仍為值得研究之課題。

五、參考文獻

許圳塗. 1995. 作物種質體外保存系統. 作物種源保育技術研習會專刊. p. 69 – 80. 台灣省農業試驗所特刊第 55 號.

Hirai, D. 2009. Cryopreservation by PVS2 solution. In: Seminar was on 4th, December 2009 at Taiwan Agricultural Research Institute.

Matsumoto, T., C. Takahashi, A. Sakai, and Y. Nako. 1998. Cryopreservation of in vitro-grown apical meristems of hybrid statice by three different procedures. Sci. Hort. 76:105-114.

Nishizawa, S., A. Sakai, Y. Amano, and T. Matsuzawa. 1993. Cryopreservation of asparagus (*Asparagus offcinalis* L.) embryonic suspension cells and subsequent plant regeneration by vitrification. Plant Sci. 91: 67-73.

Pennycooke, J.C. and L.E. Towill. 2000. Cryopreservation of shoot tips from *in vitro* plants of sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.] by vitrification. Plant Cell Rep. 19:733-737.

Sakai, A. 1960. Survival of the twig of woody plants at –196℃. Nature. 185:393–394.

Sakai, A., S. Kobayashi, and I.Oiyama. 1990. Cryopreservation of nucellar cells of navel orange (*Citrus sinensis* Osb. var. *brasiliensis* Tanaka) by vitrification. Plant Cell Rep. 9:30-33.

Sakai, A., D. Hirai, and T. Niino. 2008. Development of PVS-based vitrification and encapsulation-vitrification protocols, p. 35-47. In: Reed B.M. (ed.). Plant cryopreservation : A practical guide. Springer. New York.

Suzuki, M., T. Akihama, and M. Ishikawa. 2005. Cryopreservation of encapsulated gentian axillary buds following 2 step - preculture with sucrose and desiccation. Plant Cell Tiss. Organ. Cult. 83: 115–121.

Wang, Q., E. Tanne, A. Arav, and R. Gafny. 2000. Cryopreservation of *in vitro*-grown shoot tips of grapevine by encapsulation-dehydration. Plant Cell Tiss. Organ. Cult. 63:41-46.

台灣國產截切蔬菜消費者需求分析

農試所農經組 蔡政諺 張采蘋

一、前言

近年來，隨著台灣經濟的快速成長，國民所得及生活水準大幅提高，在同一時間兼職婦就業逐年提昇、家計單位逐年縮小化，整體就業人口結構與家庭組織順應時代變遷發生巨大變化，也促成整體外食文化等食品消費結構之變化。

由行政院主計處相關統計「國民時間運用調查」中來看，發現民國93年，女性國人花費於做家事或育兒時間平均每日2小時23分，民國76年則為3小時24分，17年前間減少了1小時之家事時間，減幅約30%，顯示經濟發展使得女性從事家事工作時間減少，也較少有時間料理三餐。

另一方面，根據行政院農業委員會農糧署所發行之98年報中指出，積極輔導果菜生產合作社等農民團體改善截切加工相關設備等，全年使用國產截切蔬果原料量達到5萬8,000公噸，佔總蔬菜消費量之 2.2 %。現階段國內生鮮截切蔬果加工保鮮技術已臻成熟，且截切加工業者與團膳業者等需求量日益茁壯，進而造成截切加工業者間的競相削價，因此如何擴展一般消費市場為當務之急。

作　　者：蔡政諺聘用副研究員
連絡電話：04-23317658

二、截切蔬菜定義

依據國際截切產品協會(International Fresh-cut Produce Association： IFPA)和產品市場協會（Produce Marketing Association：PMA ）之定義，截切農產品係指任何新鮮蔬菜或水果或任何組合產品，其已被改變原來之形狀，但仍處於新鮮狀態，不論產品經過整理、剝皮、清洗或切開後，成為100%可食用之產品，再裝入袋中或預先包裝，藉以提供消費者高度營養、方便與價值，而產品仍維持新鮮。

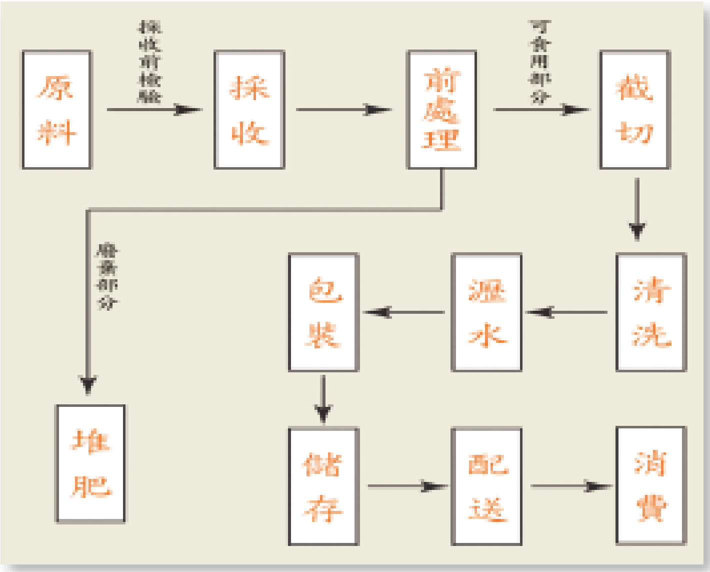
而根據台灣財團法人台灣優良產品發展協會對其定義則是：CAS生鮮截切蔬果類係指各類蔬果，於採收、選別、清洗、截切、去水(離心)後包裝並提供進一步加工處理之產品。但依產品特性，未截切之芽菜或僅去蒂、去皮之蔬果亦包括在內。CAS生鮮截切蔬果可提供國內團膳或餐盒工廠及CAS標章生產工廠採用品質良好之蔬果原料，亦可提供家庭用炒菜包或零售截切蔬果產品之原料，其不但省去蔬果前處理時間，也達到農業廢棄物留在產地再利用之環保概念。

表一、受訪者性別、年齡、地區、所得分布表　單位：%

項 目	台北市	高雄市	新竹市	台中市	受訪者全體
性 別					
男性	52.5	31.5	21.3	28.7	34.7
女性	47.5	68.5	78.7	71.3	65.3
年 齡					
20歲以下	1.0	1.5	1.3	2.7	1.6
21~30歲	23.0	5.0	5.3	11.3	11.6
31~40歲	25.5	16.5	19.3	39.3	24.6
41~50歲	22.5	33.5	40.7	24.7	30.0
51歲以上	28.0	43.5	33.4	22.0	32.3
家庭所得					
3萬元以下	7.0	8.0	6.7	7.3	7.3
3~5萬元	26.5	19.5	14.7	27.3	22.1
5~7萬元	30.0	27.0	34.0	28.0	29.6
7~10萬元	21.5	27.5	27.3	24.1	25.0
10~15萬元	11.0	14.0	14.0	11.3	12.6
15~20萬元	3.0	3.5	2.0	1.3	2.6
20萬元以上	1.0	0.5	1.3	0.7	0.9

資料來源：本研究調查整理

綜上所述將截切蔬菜加工流程整理如圖一，截切蔬果是指蔬果經過清洗及簡單的截切及包裝後，提供生鮮即食(沙拉)或是二次加工時之截切蔬果產品(食品加工廠之原物料或是家庭內烹煮菜餚之食材)。



圖一、截切蔬菜加工流程。

三、消費者對截切蔬菜型態偏好分析

(一)受訪者資料之基本特徵

依據農試所99年調查資料顯示，如表一所示，

此次受訪者其中男性佔34.7%，女性為65.3%，年齡分布以41至50歲為主，受訪者的經濟狀況以家庭每月所得5至7萬最多，且本次調查對象以四大都會區為主，共蒐集700份有效問卷資料。

(二)受訪者認知度概況

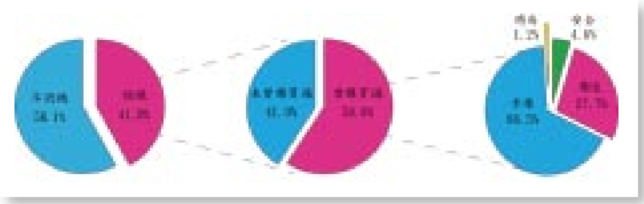
如圖二所示，此次調查中有一半以上受訪者(58.1%)，不認識「截切蔬菜」相關產品。顯示「截切蔬菜」此類產品，對四大都會區消費者來說，不屬於相當普遍，且屬於是新興類產品。

在認識「截切蔬菜」這41.9%的受訪者中，大多以大賣場等地販賣人員介紹，及經由農特產品展售會活動中認識此類產品居多。

另一方面，對截切蔬菜有相當認知，且曾購買過相關產品的受訪者，占59.0%。其中就曾購買過「截切蔬菜」此類產品的大部分受訪者，對於此類產品印象都處在於方便，占66.5%，其次為衛生(27.7%)的印象居多。顯示「截切蔬菜」產品在消費者心目中定位為，方便、衛生之產品。另一方面，在用途上以火鍋熟食用為最多，其他依序為快炒熟食用、蒸食用、沙拉等生食用。此次調查顯示，國人對於蔬菜生吃食用略顯抗拒感。

(三)購買金額、地點及購買動機

本次調查中發現，大部分受訪者中，都是偶而購買者較多(除每週及每月以外)的情況下。因此，受訪者單次購買金額不高。單次購買金額在50-80元間，占37.61%，其次是81~100元(28.9%)。



圖二、受訪者認知及購買經驗與理由。 資料來源：本研究調查整理。

圖三、紅蘿蔔加工型態需求之關係。 資料來源：本研究調查整理。

項　目	主要加工型態需求	次要加工型態需求
紅蘿蔔		
洋蔥		
南瓜		
高麗菜		
青蔥		

圖四、受訪者所需之加工型態。 資料來源：本研究調查整理。

另一方面，受訪者購買地點，大多在直接從果菜合作社訂購；其次為便利商店及量販店。可見其產品，受到產品保存特性影響，皆在有店面之通路商販售，極少數在傳統市場出現。

這邊要注意的，近年來受到低油低脂高纖維飲食的影響，再加上便利商店業在既有的經營環境內，為求新求變的結果下，導入相關日式生鮮食用蔬菜觀念及產品。此結果，顯示出此類產品的知名度、口碑性、曝光度與販售通路商的重要性。未來可走日本模式，在各大便利商店通路(住宅立地型店)，設置微波加熱用截切蔬菜(蒸蔬菜)專櫃，擴大行銷通路與銷售量。

(四)加工型態之需求分析

為瞭解國產截切蔬菜市場消費習慣，請受訪者就加工型態、理想購買數量及其合理價格表示意見。本次調查以紅蘿蔔、洋蔥、南瓜、高麗菜、結球萵苣、青蔥為對象。以紅蘿蔔為例，多數受訪者心目中理想購買數量為300公克，占41.4%。其相對應之理想平均價格則為50元上下。另一方面，在加工型態需求上，以圖三內Ⅴ的需求最大，占35.4%。此顯示需要費時處理之加工型態，對受訪者而言購買誘因較大。相較之下，Ⅱ、Ⅲ之加工型態，購買誘因相對下較少。

四、結語

(一)從受訪者58.1%沒有看過或聽過截切蔬菜，較5年前的相關研究降低許多，但可印證截切蔬菜仍然在消費市場上為創新性產品，推測其產品生命週期應接近導入階段中至末期間。

(二)一般消費大眾在購買截切蔬菜消費趨勢分析中，目前截切蔬菜購買人口較少的情況下，顯示購買人口的食用頻率為1年數次購買較多。其中購買原因不乏便利、容易烹煮等等因素最多。在真正影響購買因素上，則是考慮到價格，其次才是安全等相關問題。至於在購買地點上主要是直接由果菜合作社購買，或是由其他實體店鋪如便利商店、量販店等。

(三)由圖四受訪者之加工型態需求可略知一二，此次受訪者對於加工型態之需求上，受到菜餚種類及慣用烹煮料理習慣與各自家庭飲食文化的影響外，大致上對於刀工要求較細且費時、費工的切法，如切細絲、切末等，均獲得此次調查內之受訪者的支持。

(四)經由調查發現截切蔬菜產品所需要的溫度與一般蔬菜產品溫度不同，所以在保鮮上無法達到較好的品質。因此，建議以適合截切蔬菜溫度並採專櫃行銷的方式，放置於各實體店鋪，期能提高在量販店、便利商店的銷售量。另一方面，現有截切蔬菜產品，大多為大包裝較多，如以單身或是核心家庭人口數的用量來說，略顯過多。建議相關業者，可開發單人份或少人數使用之截切蔬菜產品，可便利更多消費大眾，並提供消費者可在家享用一份簡單烹煮之家庭美食。

(五)綜合上述，雖然截切蔬菜產品價位較一般未經處理過蔬菜高出很多，但是由此次調查中顯示出，曾經使用過之受訪者仍然願意繼續購買與消費截切蔬菜產品。畢竟消費者的購買行為是綜合各方面(價格、品質、安全、衛生等)，並以很客觀及理性的判斷為主，如果能廣獲消費大眾的認同及具備省時、營養、健康等的訴求，將可為相關團體帶來無限的商機。

農業經濟

台灣文心蘭日本市場行銷分析

農試所農經組 江秀娥 張采蘋

一、前言

台灣文心蘭切花收穫面積98年達213公頃，產值超過5億元，佔台灣切花產值之9%，且呈現長期增加趨勢。文心蘭是台灣主要的外銷花卉之一，其中約98%外銷日本市場，市場集中度相當高（表一）。近年來，日本每年進口文心蘭切花量約為2千3百萬支，大致穩定，但我國文心蘭切花於該市場的市占率逐年提高（表二），可見日本市場對我國文心蘭產業的重要性。為穩定我國文心蘭在日本市場的地位，藉由蒐集市場拍賣人員與一般消費者之相關資料進行分析，瞭解日本市場對我國文心蘭的消費意見，作為我國文心蘭產業研擬日本市場行銷策略之參考。

二、台灣文心蘭於日本拍賣市場之競爭力分析

台灣文心蘭主要透過日本拍賣市場決價與分貨，因之，農業試驗所於98年間在日本拍賣市場訪問50個市場的拍賣人員，請其表示對我國文心蘭的相關看法，以瞭解台灣文心蘭之競爭力，並研擬改善策略。

作　　者：江秀娥助理研究員
連絡電話：04-23317652

台灣文心蘭於日本拍賣市場占有率相當高。根據本次所訪問的市場資料顯示，96%市場有拍賣來自台灣的文心蘭，其次為日本國產，還有來自馬來西亞及越南的文心蘭。就各市場所拍賣各國文心蘭的比例分配來看（表三），台灣文心蘭占其市場拍賣量比例達80%以上者有33個市場，其中11個市場更達100%；而日本國產的文心蘭拍賣量比例多在30%以內。可見我國文心蘭在日本市場的拍賣量占有舉足輕重的地位。

就文心蘭品質而言，市場人員給予日本國產的文心蘭評分最高（表四），平均分數為9.5分，滿分（10分）者占70%以上；對台灣文心蘭的品質給予平均8.8分，滿分者占31%，優於其他國家進口的文心蘭。然而也有些對台灣文心蘭品質給予5分及4分評價者，表示我國文心蘭的品質仍有提昇的空間。

台灣文心蘭於日本市場的主要銷售通路為殯葬業者（表五），50個受訪市場中有34個市場供貨給殯葬業者為最大宗，29個市場供貨給零售業者次之，而各市場銷售通路比例不同，通路集中度較高者(80%以上)共有32個市場占64%，其中更有16個市場為單一通路者，占受訪市場的32%。

日本市場人員對於台灣文心蘭提出相關的建議，主要為保鮮處理方面，要

注意夏季的文心蘭切花品質較差，有時會腐爛或有熱衰竭問題；其次為分級包裝方面，目前每箱裝40支切花太多了，希望可以改善包裝為每箱裝10～20支較為適當，並且表示包裝中有時會出現數量不足的問題，應注意品管。

日本市場拍賣人員對於日本未來文心蘭整體市場消費量及價格的趨勢的看法，認為消費量持平者占70%，26%認為會成長；但對於價格方面，60%認為會持平，有36%認為會下滑。認為消費量會增加的原因，主要是純黃花品系有增加的趨勢，會帶動消費成長；且供應量增加，價格會下跌，比較容易販賣。至於認為市場價格會下跌的主要原因，是因為市場供應量增加，尤其是純黃文心蘭產品增加，導致傳統品種單價下跌。

2011年3月11日日本發生大地震，並引發海嘯及核電廠輻射危害，造成人命及財產損失相當嚴重，導致日本人民紛紛採取「自肅」態度，且花店面臨限電的窘境，使得當年3月～4月份日本整體的花卉市況不佳，台灣文心蘭亦不能倖免，外銷量與價格皆較前一年同期縮減。然而日本市場的恢復力道驚人，於母親節檔期即有不錯的銷售成績。相

表一、台灣文心蘭切花外銷量

年度	外銷日本量 A（kg）	外銷日本值（N.T.＄1,000）	總出口量 B（kg）	總出口值（N.T.＄1,000）	市場集中度（A/B*100）
2004	995,520	203,104	1,017,961	206,223	97.80
2005	968,766	212,516	978,213	214,836	99.03
2006	972,677	194,796	983,019	197,579	98.95
2007	1,115,784	225,768	1,141,034	230,458	97.79
2008	1,213,530	203,129	1,229,962	208,120	98.66
2009	1,240,127	201,749	1,259,094	205,624	98.49
2010	1,358,645	415,740	1,389,568	423,627	97.77

資料來源：歷年進出口貿易統計月報

表二、日本進口文心蘭數量統計表

國別	2004年		2005年		2006年		2007年		2008年		2009年	
	進口量（千支）	%	進口量（千支）	%	進口量（千支）	%	進口量（千支）	%	進口量（千支）	%	進口量（千支）	%
台　　灣	19,101	82.2	17,853	82.5	19,937	86.6	20,646	87.6	21,174	91.6	21,047	88.8
馬來西亞	1,718	7.4	1,527	7.1	2,064	9.0	1,864	7.9	1,524	6.6	1,327	5.6
新 加 坡	2,108	9.1	1,966	9.1	635	2.8	645	2.7	140	0.6	92	0.4
泰　　國	127	0.6	199	0.9	318	1.4	358	1.5	195	0.8	159	0.7
越　　南	154	0.7	82	0.4	66	0.3	46	0.2	16	0.1	1,004	4.2
其　　他	7	0.0	5	0.0	0.7	0.0	0.8	0.0	65	0.3	83	0.4
合　　計	23,215	100	21,632	100	23,021	100	23,560	100	23,114	100	23,711	100

資料來源：中華文心蘭產銷發展協會

信日本很快能從災害中復甦，因此我國文心蘭切花外銷日本的量價應能恢復往日的榮景，但仍必須做好準備，對於市場人所提供的相關建議認真思考因應策略。

三、日本受訪消費者對台灣文心蘭的消費偏好

本次消費調查，共計蒐集300份消費者問卷。其中女性占80%，年齡分佈以50~59歲為主(29%)，其次為30～39歲(18.7%)；職業為會社員占38%最多，其次為家管占27%。

300位受訪者中，評價台灣文心蘭「花色」為鮮豔的占59%（表六），「花朵」大小適當占68%，「分枝」為適當占50%，其次為過密占45%。以整體感覺來看，受訪者認為我國文心蘭「優雅」占45%最多（表七），其次為「鮮豔」占30%。

受訪者中36%對台灣文心蘭有購買意願，64%表達無購買意願。上述受訪者對台灣文心蘭的評價不錯，然而購買

表三、各國文心蘭占該市場文心蘭拍賣量的比例

單位：次數

比　例	日本	台灣	越南	馬來西亞	其他
30%以下	22	-	5	11	1
30～59%	10	7	-	2	-
60～79%	1	8	-	-	-
80～99%	-	22	-	-	-
100%	-	11	-	-	-
合　計	33	48	5	13	1

資料來源：本研究調查整理。

表四、 市場人員對各國文心蘭品質的評比

評分等級	日本	台灣	越南	馬來西亞	中國	其他
最高分	10	10	9	9	6	6
最低分	6	4	5	4	6	6
平均得分	9.5	8.8	7.1	6.7	6.0	6.0
5分以下	-	6%	14%	14%	-	-
6～7分	3%	17%	43%	71%	100%	100%
8～9分	24%	48%	43%	14%	-	-
10分	73%	31%	-	-	-	-

註：10分為滿分　　資料來源：同表三。

表五、日本市場拍賣台灣文心蘭主要銷售通路及其比例

單位：次數

比例　　通路	盤商	花束加工業	專門花店	其他零售業	花卉教室業	殯葬業者	合計
10～29%	3	5	4	11	7	5	35
30～59%	4	2	3	9	-	11	29
60～79%	3	-	-	3	-	6	12
80～99%	2	1	1	2	-	10	16
100%	5	-	5	4	-	2	16
合計	17	8	13	29	7	34	-

資料來源：同表三。

意願卻偏低。主要原因為「不瞭解文心蘭」，占77%。顯見一般消費者對我國的文心蘭很陌生，認識不多。

願意購買我國文心蘭的受訪者中，每支願付價格介於￥100~249之間占多數，其中以￥200~249最多，占29%，其次是￥150~199占22%（表八）。購買用途以自家用占46%最多，其次為送禮占35%。

四、台灣文心蘭日本市場行銷策略

根據本次市場調查的結果，得知我國文心蘭於日本市場受到拍賣人員及一般消費者的肯定，但一般消費者對我國文心蘭的認知不足，導致購買意願不高。且依據農委會2007年「開拓台灣農產品日本市場通路調查研究報告書」，指出未來日本市場的花卉消費趨勢：「切花的消費量呈現遞減且無回復的徵兆，預測未來幾乎沒有增加的可能。花卉進口量會持續持平，但葬儀用的需求仍穩定，在該領域有成長的可能性。」又依日本家計調查，2008年每個家庭切花年平均消費金額約為1萬日圓，且逐年減少。因此，顯示我國文心蘭將來外銷日本市場要成長的空間有限，但仍應該努力站穩日本市場的龍頭地位。

有效的行銷策略必須針對不同的市場需求研擬，以下分別就業務用與一般家庭消費市場，初步提出行銷策略之構想。

(一)業務用花之行銷策略

目前我國文心蘭於日本市場的通路以業務用花為主，且依上述日本市場通路調查結果指出，未來葬儀用的需求有成長的可能性，因此，我國文心蘭於此一現有市場可以透過加強新品種的提供，爭取更多的業務用花需求量。南西品種的文心蘭已於日本市場行銷多年，目前已有少量新品種上市，也受到市場的歡迎，因此，提供新品種文心蘭產品，可以讓原有的消費族群得到新鮮感官刺激，維持穩定的需求，甚至增加市場的需求量。

(二)一般家庭消費用花行銷策略

針對拓展一般消費者的需求部分，須知消費者購買某項產品或服務乃經過認知階段、情感建立階段，進而採取購買行動等過程。由本次調查得知日本一般消費者對我國文心蘭的認知不足，因

表六、受訪者對我國文心蘭的評價

單位：%

項目	鮮豔／太大／過密	適當	單調／太小／過疏	其他
花色	58.7	37.0	4.0	0.7
花朵	26.0	68.3	5.3	6.7
分枝	45.0	50.0	3.0	1.3

資料來源：同表三。

表七、受訪者對我國文心蘭的整體感覺

項目	鮮豔	優雅	普通	雜亂	其他
次數	89	135	70	3	10
百分比	29.7	45.0	23.3	1.0	3.3

資料來源：同表三。

此建議透過以下幾個策略運用，來提昇消費者對文心蘭的認知程度，以刺激消費量。

1. 提高文心蘭的市場能見度，可於日本市場花卉消費淡季，如我國文心蘭盛產期5月或9～10月，聯合日本拍賣市場及主要花店等零售通路，進行促銷推廣等活動，透過故事文宣、廣告、花藝設計競賽、贊助各種活動場合布置等措施，以增加文心蘭的市場曝光機會。
2. 透過加強花店銷售人員對文心蘭切花的認識，可提昇其與消費者溝通的能力；或貼心的叮嚀小卡，告知消費者如何照顧文心蘭，增加消費者文心蘭的相關知識與信心，以提高購買的意願。
3. 配合日本推動的花卉教育課程，促使年輕學生接觸文心蘭，瞭解文心蘭的生產及其屬性等知識，將有助於提昇未來文心蘭的市場消費量。

表八、受訪者對我國文心蘭的願付價格及用途別統計表

項目	次數	百分比
價格(￥/支)		
99以下	10	9.4
100～149	20	18.7
150～199	24	22.4
200～249	31	29.0
250～299	13	12.2
300以上	9	8.4
合　計	107	100.0
用途別		
自家用	53	45.7
送禮	40	34.5
其他	23	19.8
合　計	116	100.0

資料來源：同表三。

五、結論

文心蘭為我國外銷的主要切花之一，且外銷市場集中於日本。為瞭解日本市場對我國文心蘭切花的相關消費意見，乃進行日本市場的行銷調查，蒐集相關資料並加以分析。

台灣文心蘭為日本拍賣市場文心蘭切花的主力產品，市占率將近90％。雖然拍賣市場人員對於我國文心蘭的評價不如日本國產，但優於其他國家的文心蘭，應繼續維持市場可接受的品質，對於評價較差的部分，也應努力改善，例如夏季切花的保鮮處理要加強，每箱包裝的切花數量可否由現行的40支減為10～20支等，於外銷實務中，考量市場需求品質與相關成本，可作為改善的參考方向。

相較於拍賣市場，日本一般受訪的消費者對於我國文心蘭切花認識不多，因此購買意願低，儘管多數受訪者對於我國文心蘭切花的整體評價是正面的肯定。日本消費者對於花卉消費的考量重點，第一為價格，其次為外觀顏色；且多於花店購買機率較高，多數受訪者每個月買一次花，主要購買的品項為盆花，其次為玫瑰花。

由於日本拍賣市場的文心蘭切花以喪葬業為主要通路，一般消費者購買的機會較少，認知不多。且文心蘭切花的單價於日本市場屬高價位，對於重視價格的消費者而言，較難接受。因此，若能透過各項行銷策略的運用，以提高消費者對文心蘭的認知，進而刺激其購買文心蘭，則不僅可以讓我國文心蘭站穩日本市場，還可提高消費量，創造我國文心蘭的另一片天空。

農產品儲運動態模擬試驗設備與應用簡介

農試所農工組 楊智凱

一、前言

生鮮農產品自產地收穫後到達消費者手中的過程，統稱為價值鏈(value chain)，價值鏈涵蓋集運、分級、包裝、儲運、販售等階段，各階段皆會因為物理、化學或時間因素使農產品的品質發生劣變，影響最終儲架壽命與售價。依據國外文獻的數據，農產品於儲運(運輸)過程中的品質衰敗與損耗平均可達10%，有些水果甚至高達25%以上。過去，針對農產品包裝或保鮮技術的研發試驗，大多以靜態式控溫控濕的儲運環境來模擬長程海運的過程，經由比較試驗來驗證。本所農工組針對靜態式儲運試驗欠缺運輸過程的外力因素加以補強，將車輛運輸或貨輪海運所產生的振動(加速度)也列入儲運試驗的條件，以動態方式完整模擬價值鏈的運輸階段，來重現儲運過程實況，茲以本文介紹已建置的儀器設備及操作流程介紹如下。

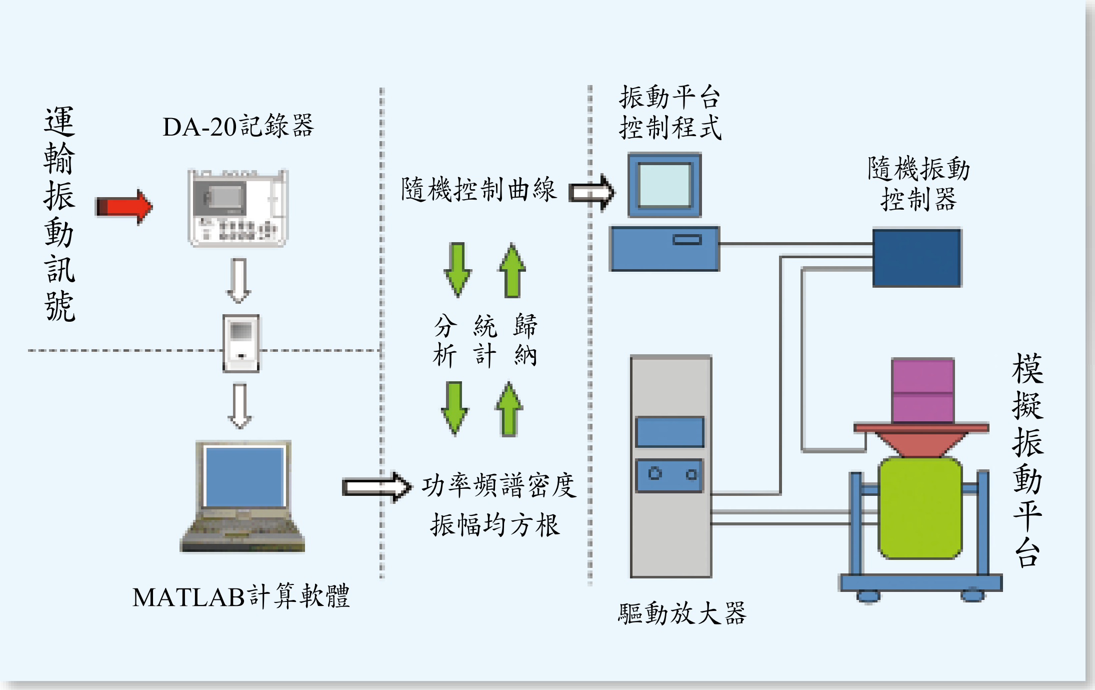
作　　者：楊智凱副研究員
連絡電話：04-23317707

二、儀器設備與操作流程

首先，利用離線式溫濕度計量測記錄運輸過程冷藏櫃內的溫濕度變化，同時以振動資料蒐集儀器(DA-20，RION公司)搭配三軸式加速規記錄運送產品過程的加速度數據，結束後將其頻譜特性經過統計、分析與歸納後，以數值方法求取隨機特性曲線，作為電磁式模擬振動平台控制用，藉以將道路實際試驗量測所得之隨機振動，於實驗室內模擬重現。其試驗作業架構如圖一。

在振動平台上方則裝設可程式控制溫度與濕度的複合式環境試驗機(AGREE Chamber)，同時模擬運輸過程的空間溫濕度。整套動態模擬設備如圖二所示。

振動平台乃金頓公司製造之電磁式振動試驗平台，型號為KD-9363-EM-600F2K-40N120，出廠前皆經國家實驗室(CNLA)認可之檢測機構檢測認證，且需每年定期校正檢測。本系統由控制器、功率放大器、電磁式振動機、冷卻系統與氣壓承載系統所組成。其控制器(COMET， Dectron公司)具正弦，隨機及衝擊等振動試驗類別，控制頻率範圍為0.4～2400 Hz，解析度為450 lines，控制曲線轉折點數不設限。該控制器透過介



圖一、農產品模擬運輸過程振動之試驗流程。

圖二、農產品儲運動態模擬試驗設備全貌。

圖三、複合式可程式控制環境試驗機操控面板。

面卡與個人電腦連接，具測試參數儲存功能以及視窗型人機介面操作環境。

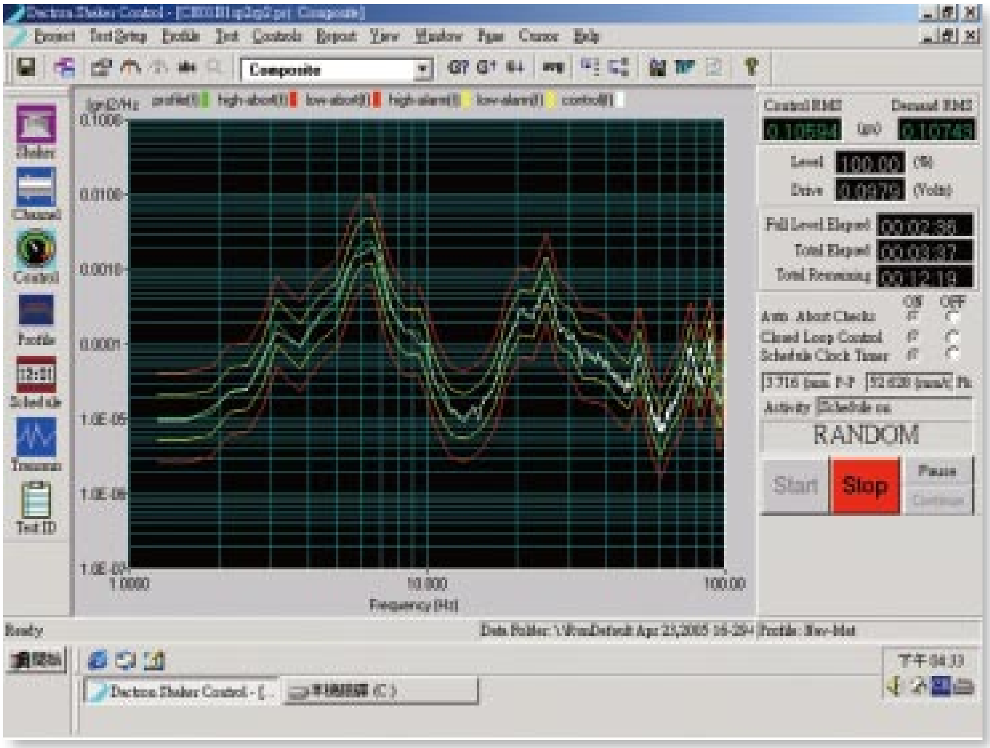
功率放大器裝置於主控機架內，其輸出頻寬為DC~5000 Hz，功率達12.7 kW，最大輸出電壓150 V (Vp-p)，最大電流120 A。電磁式振動機之頻率範圍為2~2000 Hz；正弦波最大推力達600 kg (peak)、隨機波最大推力達600 kg (rms)；最大位移50mm；最大速度220 cm/sec；最大加速度50 g；最大靜荷重120 kg。振動機測試物承載平台尺寸為600×600×135 mm，材質為鋁鎂合金，其共振頻率落於350 Hz以上。機台底座加裝四個氣囊(空氣彈簧) 以避免於試驗時與地板發生共振。

複合式可程式控制環境試驗機係罩設於振動平台上方，內部可用空間容量約長60cm、寬60 cm、高50 cm，其溫度範圍涵蓋-40度至90度，濕度20% 至98% RH，控制器採觸控式面板操作(圖三)，可以定值運行、程式運行、訊控運行與循環運行，在可執行範圍內進行溫度與濕度獨立的程控設定。

本套設備已陸續與本所作物組採後處理研究室合作，針對楊桃、枇杷、鳳梨等農產品進行陸運運輸的動態模擬儲

運試驗，以枇杷為例，操作實況如圖四與圖五。未來希望建立儲運模擬試驗標準化程序，藉由動態模擬試驗模式，搭配品質檢測技術進行測試，以研究評估現行儲運環境調控策略。除此之外，配合新開發之保鮮技術與包裝改良，重複進行快速檢測驗證流程，藉以有效改善外銷農產品儲運環境參數之調控策略與包裝新材質之選用，將研發成果導入相關儲運實務，提供農產品(水果)外銷產業技術諮詢與建議參考。也期望藉由本文的介紹，讓儲運研究學者與運銷業界，對於本套儲運動態模擬試驗設備與應用初步認識，進而有機會進一步技術交流。

圖四、裝箱枇杷進行動態模擬運輸試驗情形。



圖五、振動平台控制器電腦監控操作畫面。

草莓無農藥栽培 農試所推新法

本所101年1月10日新聞稿

農試所應動組 余志儒 植病組 蔡志濃

草莓是台灣重要經濟作物，但容易遭受白粉病、灰黴病、炭疽病、果腐病及紅蜘蛛等病蟲害侵襲，農民習慣依賴化學農藥來防治，尤其為了防治危害最嚴重的紅蜘蛛，很容易有農藥殘留的問題。為此，行政院農業委員會農業試驗所利用栽培管理及所研發的非農藥植物保護製劑，研擬出結合健康種苗、清園和監測等符合健康農業的整合性病蟲害管理技術，除可成功進行無農藥栽培外，效果與使用農藥防治者相當且更為便宜。

依據農委會統計，草莓的栽培面積約有550公頃，是台灣具有特色的水果。但栽培期間常面臨病、蟲的危害，使用農藥防治若未注意安全採收期，容易造成農藥殘留的問題。

農試所研發出的病蟲害整合性管理技術，首先強調栽培管理。唯有苗圃管理得宜，才有「健康種苗」，移植於本田後，更可以有效減緩病蟲的發生，使「非農藥植物保護製劑」更能發揮應有的效果。在「清園」部份，無論苗圃或本田，將園區內外雜草清除乾淨，不要留下殘枝、葉、花及果，避免成為病蟲源棲息、繁衍的場所；再來是進行「監測」，每週確實調查病、蟲發生種類與數量，掌握適當的防治方法與時機，並依據病、蟲害的發生程度調整防治方法與強度。

另外，病害的非農藥防治方法，是在雨季來臨前每週施用一次亞磷酸氫氧化鉀合劑，連續使用三次，可增強植株抗病性，預防果腐病之發生；白粉病發生初期則以乳化葵花油二至三百倍施用；炭疽病防治則利用「石灰硫磺合劑」；而紅蜘蛛則是定期施用「植物油混方」，可獲得有效控制。

農試所表示，這套草莓病蟲害防治策略流程，必須落實「健康種苗」、「清園」和「監測」，並緊密地與「非農藥植物保護製劑」相配合，可以成功進行無農藥栽培，不但使用材料比農藥便宜，效果也和使用農藥防治相當。農試所推薦果農採用此方式進行草莓栽培，不但可生產高級無毒的果品，保障消費者健康，更可維護生態平衡。

圖一、整合性病蟲害管理所應用之非農藥植物保護資材。

作　　者：余志儒助理研究員
連絡電話：04-23317603
作　　者：蔡志濃副研究員
連絡電話：04-23317504

新聞訊息

荔枝台農6號新品種 帶領 外銷型荔枝 產業起飛

本所101年3月13日新聞稿

農試所鳳山分所 鄧永興 陳甘澍

歷經12年育種程序，行政院農業委員會農業試驗所選育出產期在3至4月早季之極早熟荔枝新品種台農6號，本品種表現豐產、外觀豔麗，在延長國內產期及開拓外銷市場上具有明顯優勢，已於100年3月獲得品種權，預期2年後將可量產上市。

北半球與南半球荔枝產期之空窗期在9至11月及2至4月間，台灣產區受限於氣候條件因素，荔枝產期集中於5至7月，欲調節產期於9至11月，因品種及栽培技術等因素尚無法克服。但是在引進之荔枝種原中，若能篩選出不需太低溫就能滿足花芽分化的遺傳資源（夜間最低溫只要達22℃），並透過育種改良使能順利開花著果，對生產3至4月間的荔枝雖有挑戰性，但成功機率極高。

另外台灣荔枝產業受限於淺盤式經濟型態，產期過度集中於5月中旬至7月上旬之雨季中，形成嚴重的產業瓶頸。新品種台農6號投入經濟生產後，因為產期均在早季，可大幅降低病蟲害管理成本，也可克服農藥施用的安全問題，尤其在國內市場，這段期間水果供應量少，除了獨占鰲頭外，在國際市場上，3至4月可在北半球產地填補產期空窗開拓利多市場，深具競爭力，因此可以開創「進可攻，退可守」的優勢產業。

外銷型之極早熟荔枝產業，可在短期內以園藝生產技術及保鮮技術，配合外銷商行銷國外，先以鄰近地區（日本、大陸、香港、新加坡、馬來西亞）為首選市場，再推至美加地區及歐盟，創造亮麗的水果旗艦產業大有可為。

圖一、荔枝台農6號果穗。

圖二、台農6號（上）與三月紅（下）之花序比較（100年12月30日攝）。註：三月紅花序發育期中遇到15℃以下低溫會停滯，台農6號無此缺點。

作　　者：鄧永興系主任兼研究員
連絡電話：07-7310191-401

農業試驗所101年01月至03月

重要記事

編輯室

■ 1月15日本所政風室馬以能主任、作物組曾東海研究員、嘉義分所陳隆澤副研究員申請榮退。

■ 1月17~18日假本所科技服務大樓國際會議廳辦理100年因公出國人員見聞與心得發表會。

■ 1月23~29日花卉中心辦理百花迎春開放日活動，吸引11,380人入園參觀。

■ 2月13日作物組邀請第29屆國際園藝代表大會（IHC 2014, Brisbane）副主席Dr. Russ Stephenson於土壤陳列館視聽會議室舉辦澳洲果樹產業專題演講。

■ 2月16日鳳山分所邀請第29屆國際園藝代表大會（IHC 2014, Brisbane）副主席Dr. Russ Stephenson、台南場王仕賢場長、嘉義大學顏永福教授及文化大學黃子彬教授參訪南部果樹生產區(圖一)。

■ 3月6日邀請日本九州大學賀祥治教授講述電脈衝對菇類生育影響。

■ 3月6日法務部調查局蒞所參訪本所陳列室並進行業務意見交流(圖二)。

■ 3月16日花卉中心辦理文心蘭台農4號－白雪美白轉色技術觀摩會。

■ 3月28日農化組邀請荷蘭瓦赫寧根(Wageningen)大學土壤科學中心資深研究員Dr. Gerardus Lambertus Velthof於土壤館進行專題演講。

圖一、鳳山分所邀請國際園藝專家。

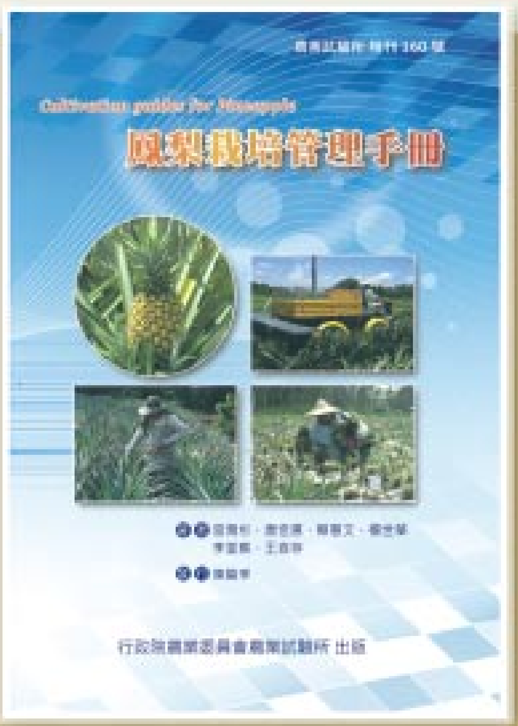
圖二、調查局參訪本所。

新書介紹

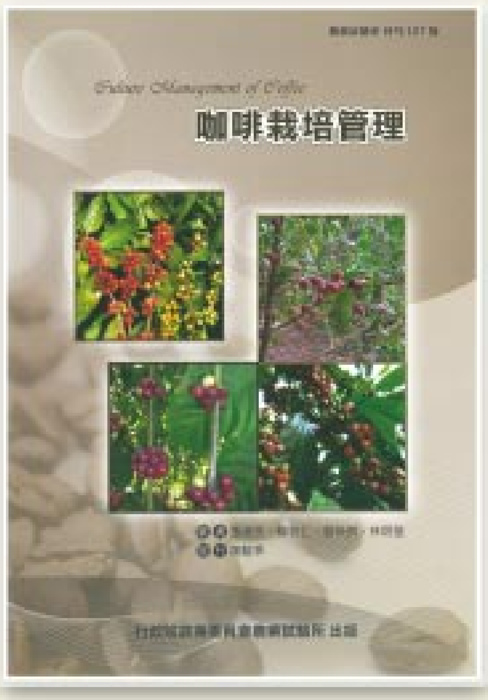
鳳梨栽培管理手冊

台灣大規模經濟栽培鳳梨始於西元1903年，1970年代鳳梨罐頭外銷曾居世界第一。近年來，在產官學各界努力下，不論在品種、技術與推廣層面，鳳梨產業得以歷經變革快速面對挑戰。因應氣候變遷衝擊，本所彙編出版「鳳梨栽培管理技術手冊」，介紹鳳梨田間栽培問題及經濟栽培生產效率分析，期以提供各界對鳳梨產業更深入了解。

主　　編	官青杉、唐佳惠、蔡惠文、楊世華、張哲瑋、楊宏仁、李堂察、王自存
出　　版	行政院農業委員會農業試驗所
出版日期	民國100年12月
售　　價	300元+30元(郵資)



（本所特刊160號）



（本所特刊157號）

咖啡栽培管理

咖啡原產熱帶非洲，台灣咖啡樹最初於西元1884年於台北三峽一帶種植，1942年全台栽培面積達1000公頃之多。近年來台灣地區自北至南各地均有種植咖啡，為提供咖啡栽培者有一參考資料，本所集結各領域專家撰擬咖啡種原性狀、繁殖、栽培管理及果實處理等內容，彙編出版「咖啡栽培管理」專書，提供各界對咖啡產業更深入了解。

上列專書已於2011年出版，歡迎各界洽購，
購書洽詢電話：04-23302301-7035
本所圖書館。

主　　編	張淑芬、楊宏仁、劉禎祺、林明瑩
出　　版	行政院農業委員會農業試驗所
出版日期	民國100年12月
售　　價	150元+30元(郵資)

ISSN 1017-0863
9 771017 086004
GPN：2007900008
定價：NT$30